



XXII

F

29

NAPOLI

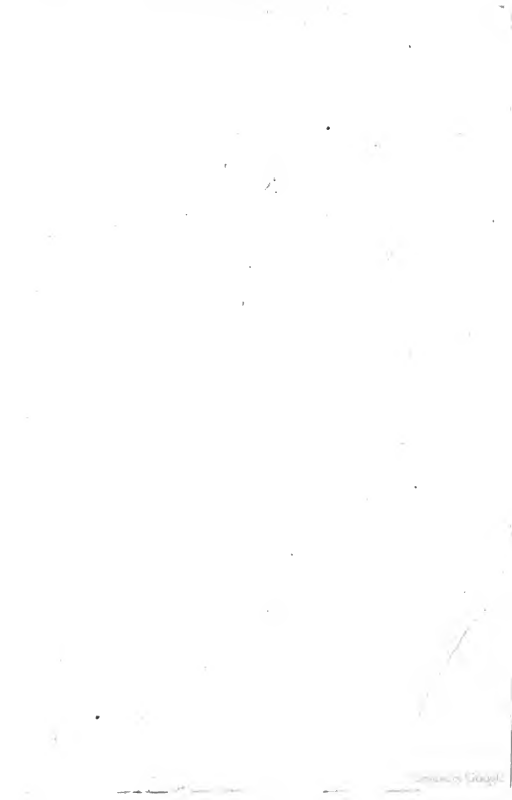
XXXIII

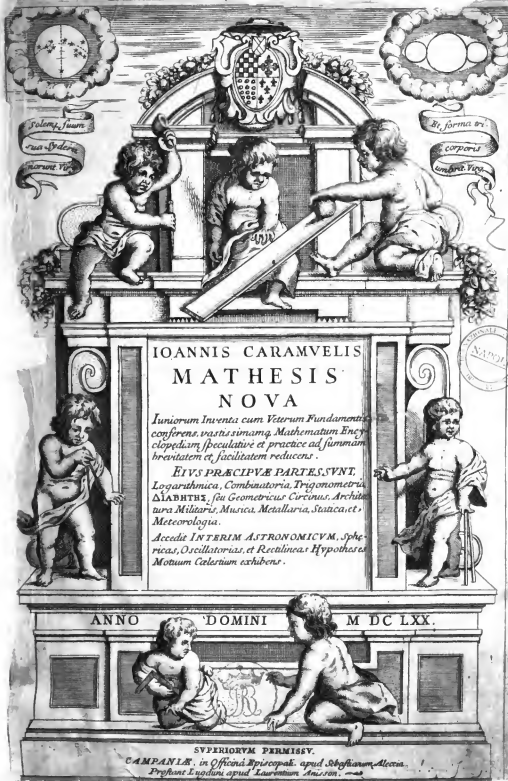
5

29









IOANNIS CARAMVELIS  
MATHESIS  
NOVA

*Iuniorum Inventa cum Veterum Fundamentis  
conferens, vastis simamq. Mathematicum Ency-  
clopediam speculativè et practice ad summam  
brevitatem et facilitatem reducens.*

*EIVS PRÆCIPVÆ PARTES, SVNT,  
Logarithmica, Combinatoria, Trigonometria,  
ΔΙΑΒΗΤΗΣ, seu Geometricus Circinus, Archite-  
ctura Militaris, Musica, Metallurgia, Statica, et,  
Meteorologia.*

*Accedit INTERIM ASTRONOMICVM, Sphæ-  
ricas, Oscillatorias, et Rectilineas Hypothesas  
Motuum Cælestium exhibens.*

ANNO DOMINI M DC LXX.

SUPERIORVM PERMISSV.

CAMPANLÆ, in Officinâ Episcopali, apud Sebastianum Alea-  
Prestant Lugduni apud Laurentium Anisson.





EXCELLENTISSIMO

ET REVERENDISSIMO D.

D. DIDACO

DE VALLADARES

ET SARMIENTO

EPISCOPO PLASENTINO, &c.

EX CASTELLÆ PRÆSIDE

INQUISITORI GENERALI.

D. C.

IOANNES CARAMVEL.



VARIOSA, noua, subtilia, & ingeniosa traditurus, (& hoc pessimo sæculo, quod Catones figurat in Zoilos) Patrono Doctissimo, & Excellentissimo indigeo. Et quia in Te Doctrinæ, & Virtutis eminentiam reperio, ad Tuum Patrocinium confugio. Nec mireris, si hos Nouæ Matheseos Canones, quæ Terrestri & Aethereæ, Physicæ & Ethicæ Encyclo-

pædiæ

pædiæ leges præscribunt, à Te defendi postulem, quem Sacrorum Canonum Sympersasmata, & Legum Civilium Harmoniam Vallisoletana Vniversitas propugnans, cum applausu, & admiratione suspexit. Illarum Te exornavit Notitia, ut Regiæ Castellæ præsideres; & illorum Cognitio, ut Inquisitioni Generali præsideas, & sicut doctrinâ Hispaniam foves, sic in eâ conserves puritatem doctrinæ. Tuas laudes hæc Mathemata celebrant, quæ dum Lineæ Refluentes accensent Logarithmos, Lineæ imagine Regiæ Majestatis Rectitudinem exprimunt, & Logarithmis Te, & alios Ministros repræsentant, qui integritate suâ Hispanias reddidere felices. Crescente Lineâ Logarithmi decrescunt; & quia Tu, ut Regis Authoritatem, & Majestatem augeas, Te & Tua tam animosè impendis, tam generosè expendis, ut divitias contemnere, & valetudinem judicis prodigere, Te LOGARITHMVM REGIVM dicam, & quia à Λογική, Ratione, & Ἀριθμὸς Numero nomen Λογαριθμὸς sortitur, rationi consentaneum videtur, ut à Tuâ Prudentiâ, & Directione multas Hispania victorias, & triumphos expectet, quos sera Posteritas numeret. Vale.

S Y N T A G M A  
Q V I N T V M.  
LOGARITHMICA.  
D E

Numeris & Lineis, Rationalibus seu Artificialibus.

*Est Scientia Nova; Arithmeticam cum Geometriâ conjungens; à Nepero  
sub annum MDCXV. inventa, promota à Briggio: & tandem  
à nobis, ut putamus, perfecta.*







drantis alterum Radium ducitur. Nam à puncto D.v.gr.cadit Sinus rectus DG. in Radium MF: & ab eodem puncto D, Antifinus DE in alterum Radium, nempe in AM, dirigitur.

*Sinus versus*, quem alii *Sagittam* appellant, est residuum Antifinus ad Radium. Nam Arcus FD. habet Sinum rectum DG, Antifinum DE, cui est æqualis linea GM; cui si addideris lineam GF, habebis Radium. Et hanc ipsam lineam GF, Geometre *Sinum versum*, seu *Sagittam* appellant.

*Secans*, est linea à centro Quadrantis egressa, & in determinato illo puncto, quo Sinus, & Cofinus concurrunt, arcum secans, qualis est MB.

*Tangens*, est linea perpendicularis, ab ultimo puncto Radii ascendens, quales sunt FC, & AB.

Sinum longitudinem determinat Circuli peripheria, non enim ultra illum emergit Tangentium autem, & Secantium marginem concursus illarum definit: nam gens AB, & Secans MB extenduntur, coeunt, & concurrunt in B.

*Sinum, Tangentium, & Secantium*, la dicitur Canon ill., in quo ad singulorum minuta Sinus recti proutur, ipsa omnium Triangulorum, qui describi cogitari possunt, aequali, & linea reperiri.

Valde importuna erat Veterum Geometrarum hypothesi, iubeant enim Radium 60. partibus, constitui: & illas subdividi iterum in 60. partes. At hodie Recentiores illo Radio non utimur, nam loco numeri 60. ponimus 100. & singulas partes in scrupulos 1000. dividimus: ut Tabula præfens ostendit.

Hæc Tabula duas Columnas habet. Prior, quæ Arcus inscribitur, ab initio Quadrantis Gradus numerat: posterior, quæ inferius Sinus, Arcuum datorum Sinus rectos: notatur. Post singulos Sinus duo sequuntur numeri, quorum primus est inter præcedentes, & sequentem Sinum discrimen. Secundus iujus discriminis est sexta pars. Verbi gratia

grad. 10	17364. Sinus grad. 10.
	1716. Differ. inter grad. 10. & 11.
	286. Differentia Sextans.
grad. 11	19080. Sinus grad. 11.

Hinc deducere poteris Sinus omnium minutotum, aut etiam secundorum à Grad. 10. ad 11.

Et primo, si Gradum cum communi sententiâ, 60: minutis componamus, numerus 1716= toti illi gradui intermedio, aut 60. minutis correspondebit, quam ob rem, 171= 6. dabit decimam partem, hoc est, 6': vel 360'': & 17= 16. dabit 36'': unde singulæ differentie unitates, fere bina secunda complectentur. Cæterum numerus 286=, dabit partem sextam gradus, seu 10': adeoque; 28= 6. dabit 1', vel 60'': & 2= 86. dabit 6'': Ergo, quia 2= 86. sunt fere 3= 00: singulæ differentie unitates, fere binis secundis convenient. His positis, quia scire volebas Sinum gradus 10. 12. 36'': sic discurre.

Grad.	10.	0.	12	17364 =
Minut.	0.	10.		286 =
	0.	1.		28 = 6
	0.	1.		28 = 6
Secund.	0.	36		17 = 16
Summ.	10.	12.	36	17724 = 36

Et quidem tantus est Sinus, quem ex Tabulis communibus crues.

Si tamen cum Henrico Gellibrando, & aliis eruditis Iunioribus centum gradum minutis componamus: numerus 1716= toti illi Gradui intermedio, aut centum minutis correspondebit: quam ob rem, 171= 6. dabit decimam partem: hoc est, 10': & 17= 16. dabit decimæ decimam; hoc est, 1'. &c. Iubes ex. gr. tibi assignari Sinum rectum Grad. 10. 21'. Et ego operor sic.

Grad.	10.	0'	17364 =
Minut.		10	171 = 6
		10	171 = 6
		1	17 = 16
Summ.	10.	21'	17724 = 36
Habet Tabula comm.			17725 = 65

Ecce Sinus quaesitus est 17724. In Gellibrandi Canone 17725. repetio, & quia est insensibilis differentia, nostrum Canonem, ob brevitatem non despicio. Est autem idem arcus, quem 10. gradus cum 12. sexagesimis, & 36. unius sexagesimæ sexagesimis: & quem 10. grad. cum 21. centesimis determinabant. Ergo hac uti poteris hæc Tabulâ; quàm, si per parallaxes inferius assignandas corrigas, esse poterit satis præcisa.

# Edifferens numeros Artificiales. 785

TABVLA Sinuum ad singulos gradus Quadrantis, cum differentiis pro sexagenis, denis, fenis, & singulis Scrupulis.

Arc.	Sinus.	Arc.	Sinus.	Arc.	Sinus.	Arc.	Sinus.	Arc.	Sinus.
0	0000 1745 291	15	35881 1682 280	30	50000 1503 250	45	70710 1223 24	60	86602 859 143
1	1745 1744 291	16	27563 1674 279	31	51503 1488 248	46	71933 1202 200	61	87461 833 139
2	3489 1744 291	17	29237 1664 277	32	52991 1471 245	47	73135 1179 197	62	88294 816 136
3	5233 1742 290	18	30901 1655 276	33	54463 1456 243	48	74314 1156 193	63	89100 799 133
4	6975 1740 290	19	32556 1646 274	34	55919 1438 239	49	75470 1134 589	64	89879 751 125
5	8715 1737 289	20	34202 1634 272	35	57357 1421 239	50	76604 1110 585	65	90630 724 121
6	10452 1734 289	21	35836 1624 271	36	58778 1403 234	51	77714 1077 179	66	91354 696 116
7	12186 1731 289	22	37460 1613 269	37	60181 1385 231	52	78801 1062 177	67	92050 668 111
8	13917 1726 288	23	39073 1602 267	38	61566 1366 228	53	79853 1038 173	68	92718 640 107
9	15643 1721 287	24	40675 1588 265	39	62932 1346 224	54	80901 1014 169	69	93358 611 102
10	17364 1716 286	25	42261 1576 263	40	64278 1327 221	55	81915 988 165	70	93969 582 97
11	19080 1711 285	26	43837 1562 260	41	65605 1308 218	56	82903 964 161	71	94551 554 92
12	20791 1704 284	27	45399 1548 258	42	66913 1286 213	57	83867 937 156	72	95105 525 84
13	22495 1697 283	28	46947 1533 255	43	68199 1266 211	58	84804 912 152	73	95630 496 83
14	24192 1689 281	29	48480 1520 253	44	69465 1245 208	59	85716 886 148	74	96126 466 78
15	35881	30	50000	45	70710	60	86602	75	96592

*Sint-ne Tabula Tangentium, & Secantium  
necessaria?*

II. **D** Vdum David Origanus Ephemerides edidit, & in Tom. 1. part. 2. de Motib. cap. 4. à cap. 146. Sinuum Tabulam posuit, & in ipsâ Tangentes, & Secantes, ut minus necessarias, omisit: Tangentes in suis Tabulis Gellibrandus exhibuit, & tamen, omisit Secantes, illas superfluas, & inutiles judicans. Non ad longum poni debent, quæ raro, vel nunquam succurrunt; & si aliquando fortè servire queant, facili negotio è Sinubus progengerantur: nam Tangentes dat hæc Analogia.

*Vt Antifinus ED, vel MG, ad Sinum CD,  
ita Sinus totus MF, ad Tangentem FC.*

Et hæc Secantes.

*Vt Antifinus MG, ad Radium MD. ita Sinus totus MF, ad Secantem MC.*

Interim, quia Sinus sunt plurimum notarum numeris, & sine rædio nequeunt per se dividi, & multiplicari, nemo Origani laudat compendia, sed singuli volunt habere integram Tabulam, in quâ etiam Tangentes, & Secantes ponantur.

Etiã differunt Authores circa Tabulæ dispositionem: nam Origanus, Keplerus, & alii cum Antiquis eam ad longum protendunt: at meliori consilio Recentiores iusserunt eam à medio resiliire, aut reflecti, ut Lector Gradum, & Complementum, Sinum, & Antifinum haberet ob oculos simul, ut in sequenti Diagrammate repræsentatur.

Gr.	Sinus.	Tāgens.	Secans.	Sinus.	Tangens.	Secans.	Gr.
0	0	0	c	100,000	Infinita.	Infinita.	90
5	8,716	8,749	100,382	99,619	1143,006	1147,372	85
10	17,365	17,633	101,543	98,481	167,129	175,877	80
15	25,982	26,795	103,528	96,593	273,205	386,370	75
20	34,202	36,397	106,418	93,969	474,748	692,380	70
25	42,262	46,631	110,338	90,631	814,465	1236,621	65
30	50,000	57,735	115,470	86,603	173,205	200,000	60
35	57,358	70,021	122,077	81,915	342,815	474,345	55
40	64,279	83,910	130,541	76,604	619,175	155,572	50
45	70,711	100,000	141,835	70,711	100,000	141,835	45

Ecce in singulis lineis Sinum arcus, & Sinum complementi, quem Gunterus Anglus *Cosinus*, & alii *Antifinus* appellant. Est sanè pulcherrima, & valde utilis, hæc resilientis Tabulæ dispositio, de quâ Ioannes Alstedius *Encyclopæd. libr. 15. part. 1. cap. 11. pag. 333. a.* sic loquitur. *Nomen desumptum est ex novissimâ ordinatione Canonis Sinuum à Georgio Iacchino Rhetico, Valentino Othone in Opere Palatino, Adriano Romano, Christophoro Clavio, Iansbergio, Prisco, aliisque usurpata, in quâ nunc in conspectum veniunt Arcus quisque, & Complementum ejus ad Quadrantem: ille quidem in fronte, & latere sinistro, siquid verò in calce, & margine dextro: quâ ratione fit, ut in eadem lineâ exhibeantur Sinus Arcus ad sinistram, & Sinus Complementi ad dextram: id, quod adhuc plurimas commoditates præstitit in computationibus Geometricis.*

Porro, summo labore Veteres fuerunt Circulos, & lineas dimensû, caruerunt enim me-

diis, quibus hodie juvamus: inter quæ primo loco est reponenda hæc Tabula, quæ singulis lineis, quæ duci possunt, determinat veram rænsuram, in quâ formandâ, & perficienda multi, & excellentissimi Mathematici adlaborarunt. Post quorum Herculeos labores inquiritur.

*An Tabula Sinuum, quæ hodie existat, ad tantam fuerit perfectionem promotâ, ut nullus in eâ sit numerus, qui corrigi possit, aut debeat?*

III. **C**onsidera bene Quæstionē. Non queritur, An numeri, qui ponuntur, lineas, quas repræsentant, exæquent, scimus enim esse multos, qui non habent hanc gloriam; sed queritur, An sit in illis aliquis error, qui possit corrigi? nam, si potest, debet: non autem debet, si non potest. Profecò, Sinus totus debet esse linea finita, & quò minor uti-

lior,

tior, ut expediatur supputatio: at multæ lineæ absunt à designato numero tam parvâ quantitate, ut illam exprimere nequeas, cū Sinum totum per millenos characteres promoveas. Profecto Tabularum Artifices fatentur multos numeros lineis suis minores esse, multos majores: addunt tamen esse medicinarum incapaces: sunt enim veris proximi, & non possunt mutari, quin magis deviant. Pono exemplum. Sit aliqua linea v.g. quæ habeat 1624. modulus, & 5. sextas. Ei numerum 1625. accenserent. Sanè hic numerus, non est verus, sed vero proximus: talis tamen, qui æqueat corrigi: nam, siue unitatem addas, siue auferas, plus distabit à vero. Ergo nolumus in Questionem venire, An Tabularum numeri sint suis lineis æquales? In hoc enim universi conveniunt: multi enim sunt, quos inæquales esse evidenter probamus. Quid ergo queritur? An sint perfecti?

Et quomodo hoc queri potest, inquis: si in adæquatione consistat numerorum perfectio, & tamen conceditur multos non adæquare suas lineas: sunt ergo isti nominandi imperfecti. Respondeo imperfectionem non in negatione, sed in defectu, aut etiam privatione consistere. Est imperfectum Animal, si cæcum sit, quoniam habere visum debet. Est imperfectus Adamas, quandiu impolitus; nam licet poliri non debeat, potest ab Arte pulchritudinem, & nitorem acquirere: verum enim verò, non est imperfectio in igne carentia frigoris, nam frigus habere ille non potest. Profecto, si linea, ut assumebamus, habeat modulus 1624 $\frac{5}{6}$ : & tamè his numeris 1622.

1623. 1624. 1626. 1627. &c. significetur, omnes hi numeri sunt imperfecti, nam sunt capaces correctionis, & additione, aut imminutione possunt perfici: si autem illi lineæ numerus 1625. accenseretur, tametsi illam excederet, non posset imperfectus vocari: nec enim additione, nec immutatione perfectior, & veritati propinquior reddi potest.

#### De Typographicis Tabularum Sphæmaticis.

IV. Libri optime scripti, interdum à Typographis commaculantur: festinant hi & sicut in verbis, sic etiam in numeris frequentissime exorbitant. Impressæ sanè Tabulæ, utiles, aut etiam necessariæ sunt: sed,

ne illis ita adfuescas, ut Trigonometriam, ex quâ illæ sunt ortæ, deducas. Imprimuntur plurics, & singuli Typographi novos errores addunt; nullus priores emendat: & idè viris bonis & doctis esse debent suspectæ. Præterea, si placeat ad secunda descendere, tot debemus divisiones, & subdivisiones facere, ut multa maculetur charta, multum tempus prodigatur, & post omnem adhibitam diligentiam, nemo sit de minutis securus. Humanum enim est in tot numerorum cooperatione hallucinari, & Astronomicæ, quæ ex Tabulâ Sinuum nascuntur, tot & tam perplexis nos regunt aliquando Canonibus, ut ad fortunam verius, quàm ad virtutem spectet, exactè Veritatem pertingere: quoniam, si occurrant plures numeri, quorum hi debeant addi, illi abstrahi, & tu feceris contrà (quod ipsum sæpe potest contingere) monstrum inkras, quo non illumineris, sed turberis. Ut experto credas, & Tabulis fidere desinas, neque totum ad Trigonometrix fontes propellas, frustra ad particularia descendam; sciunt enim omnes, & tu ignorare nequis, impressas aliquando Tabulas, cum lineas metiuntur, mentiri.

#### Quomodo Sinuum Tabula fuerit constructa?

V. Nec ducentos annos multa in Sinuum, Tangentium, & Secantium Tabulis desiderabantur; nam Sinus totus ponebatur 60. & reliqui Sinus, & chordæ non erant bene commensurati. Hodie non est, cui novas condamus Tabulas, nam, quæ constant, ut vidimus, sunt curiosæ, & exactæ: interim, ut bene intelligantur; quo illæ fuerint constructæ modo, dabimus, & dilucidabimus. Qui olim Sinuum Canonem construendo adlaborarunt, Pythagoræ insilire Rectangulo, supponentes duo Quadrata, quæ super crura sunt, simul sumpta illud, quod supra hypotenusam sit, exæquare, quam Veritatem Euclides lib. 1. Element. prop. 47. adsumpsit: & ibidem dilucidant Commentatores. Inscribebant illi Circulo Polygona diversa: puta, Trigonum, Tetragonum, Pentagonum, Hexagonum, Decagonum, Dodecagonum, Pentadecagonum, &c. Sectiones considerabant: unde hoc procedebant modo.

Iam in 26. Figur. 2.

Centro A. & radio AQ. particularum, 100, 000.

ooo. ducatur Circuli Quadrans QDB. qui in res partes aequales dividatur. Ergo arcus BC, CE, EQ. habebunt singuli 30. grad. Delineetur Triangulus ACQA. eritque aequiangulus, & habebit etiam aequalia latera. A puncto C demitte perpendicularum CN. quod basin AQ. bifariam dividet. Ergo AN. Sinus grad. 30. habebit partem 50,000. & CN. erit Sinus gr. 60. habebit partem 86,602.54. nam Quadratum lineæ NA. subductum à Quadrato lineæ AC. relinquit numerum, cujus Radix Quadrata sit 86,602.54.

AO. est æqualis ipsi CN. & dempta ab AE, relinquit lineam OE. part. 13,397.46. Quadretur OE. part. 13,397.46. & quadretur OQ. part. 50,000.00. (est enim æqualis ipsi NA.) à Summâ horum Quadratorum eruatur Radix Quadrata, & habebitur linea EQ. particul. 51,763.80. chorda 30. graduum, cujus semissis EP. part. 25,881.90. erit Sinus æquus grad. 15. Et hinc cognoscitur AP. Sinus grad. 75. & E chorda grad. 15. cujus semissis erit Sinus gr. 7.30'. Et sic ulterius quadrando lineas, Quadrata crurum conjungendo, & à Summâ Radicem Quadratam eruendo, quotusque tota Tabula perficiatur.

Hæc Antiquorum Methodus infallibilis erat, sed summè difficilis, & ideo à Junioribus fuit antiquata: unde Vrsus Dithmarfius sic inquit. *Qua ratio extruendi, cum sit tam perplexa, intricata, & ratiocinatio, quam vel vulgò nota, omnino neque de ea repleti libri, relicta, neglecta, rejectaque illa fuit.* Sed, quam Methodum adsumpserunt Juniores, cum anriquarent, aut etiam rejecerunt Veterem? Respondet Vrsus. *Fuit secundò extructio Canonis Sinuum per solam proportionem, absque omni ratiocinatio numerorum Quadrato, inque seipsos multiplicatione; necnon absque adminiculo penultimæ primi Euclidis (quæ est XLVIII. & his verbis proponitur. In Rectangulis Triangulis Quadratum, quod à latere rectum angulum subtendente describitur, æquale est eis, quæ à lateribus rectum angulum continentibus describuntur) quia ope hujus carere omnino poterimus; perq; solam denique quartam sexti Euclidis (videlicet, Equiangulorum Triangulorum proportionalia sunt latera, quæ circa æquales angulos: & homologa sunt latera, quæ aequalibus angulis subtenduntur.) Et subiungit. Qui quidem (liber Euclidis sextus) nihil aliud, quam Tota Mathesis, jure optimo dici meretur.*

At hæc via etiam est ratiocinatio, & difficilis; nam multiplicandum secundum per tertium, & resultantem numerum dividendo per primum, quartum numerum proportionalem invenimus: & omnes sciunt esse molestum magnos numeros dividere, & multiplicare.

Porro, Methodum aliquam expeditam, & facilem desiderabant Mathematici: & præcipuè Tycho, qui antequam quidpiam de loco, vel minimæ Stellæ decideret, multos resolvebat Triangulos, non enim tunc Trigonometria ad perfectionem, quâ fruiscebat modò, pervenerat. Vnde, cum moneretur Amicorum Epistolis, fuisse à Iusto Byrgio, Serenissimi Lansgravii Hassiæ Automatopæo, (quem nolis cum Henrico Briggio Geometrie in Oxoniensi Collegio Professore confundere) ob magnam cognominum affinitatem) novam aliquam methodum excogitatam, ut illam disceret, ad Rothmannû anno MDXCII. inter alia hæc scribit. *Velim insuper, ut mihi exponas rationem eam facillimè transcendendi Canones Sinuum, quæ à Iusto Byrgio vestro dicitur excogitata: neque enim satis assequor, an in recessu habeat, id, quod primò fronte pollicetur. Rogoque tum de his, tum de aliis. &c.* Quæ verba, ut mihi videntur, modesta sunt, & calamo prudenti scripta, indignaque, ut propter illa Tycho crudè ab Vrso Dithmarfo vapularet. Post paucos annos Canones suos edidit Byrgius, Vrsus Methodum suam, in quâ, quæ Byrgius docuerat, reposuit. Tycho Braheus concitatus in Vrsum scripsit, quæ in Epistolarum tomo, pag. 150. leguntur. Et Vrsus exacerbatus, in leonem vertitur, & hunc rugirum pronuntiavit.

*Miror denique, ait, Corraforem illum Tychohem, in Sinibus Byrgii (Sinibus debuit dicere) id se sentiat, quod in Dialecti Thaddæi nostri ridiculè sentare ausus fuit: quod mirum plerique ex illis, ut, & aequè ex aliis, suis aliis quidem vacuis manibus Alexandrinis, & putridis pomis Asphalthis insarsit: id, quod ipse falsò in me eructavit, ita in Epist. pag. 150. scribens. Partim à vobis (sator à meo Byrgio: nihil verò omnino à suo Rothmanno: si quidem nil ipse noverat, præter quæ à Wittichio, & Byrgio viderat, atque extorserat miser) partim ab aliis Mathematicis in Germaniâ (dicant, queso, omnes Mathematici Germanici germanè, num ab aliquo præter meum Preceptorem Byrgium aliquid, vel minimum, unquam*

quam extollerim, vel corraferim: aut dicant, inquam, aut Tycho egregie, impudenter, mentitur, aut mendax esto (live clam, live palam corrasit: aded, ut si aliena demantur, nihil fere (fere tamen ait; ideoque aliquid fatetur: at in suis plane nihil) restet, quod suum erit. Hac ille. Sed in utrum nostrum melius quadrent, competant, locumque habeant, Lector jam iudicet æquus.

Neutrius Ego causam facio meam: videtur enim Plautus Tychoi dicere,

*Qui, quod vult, ait, quod non vult, audiet.*

Interim, quidquid sit de animo in Tychohem accenso, Virsus habuit bonum ingenium; & viam ingressus facilem, modum docuit, quo sine nimio labore condere Tabulam præfatam possemus. [Modum, inquam, quo fere nullo fastidio, si Logarithmis placeat uti, eandem condere valeremus.] Pone igitur ob oculos Laminæ XXVIII. Figuram III. nam in ipsâ

*Sunt Æqualia.*

FK, & CM. Item KΦ, & On. Item CK, & CO.

*Sunt Dupla.*

BC, & FK. Item AD, & AO. AM. MC. OD. &c. Huc refer dimidia, qualia sunt FK ad FT. Item AO ad Aa. &c.

*Sunt Proportionalia.*

{	KF.	FT.	FT.	FX.	} Pro I.(47)
{	KF.	KT.	KT.	KX.	
{	CF.	FK.	CO.	On.	} Pro IV.
{	AO.	Or.	EQ.	Qr.	
{	CK.	KE.	CL.	LØ.	} Pro V.
{	CK.	EQ.	CF.	EØ.	
{	CK.	KE.	CL.	LØ.	
{	CK.	KE.	EQ.	QØ.	
{	CL.	CØ.	EQ.	EØ.	} Pro VI.
{	CF.	FK.	CØ.	ØL.	
{	CK.	KE.	CL.	LØ.	} Pro VI.
{	CF.	CK.	EØ.	EQ.	
{	CØ.	CL.	EØ.	EQ.	
{	CP.	PZ.	CG.	GV.	} Pro VII.
{	FH.	H*.	CG.	GV.	
{	CG.	CV.	HP.	P†.	
{	CP.	PZ.	CG.	GV.	
{	CG.	GV.	CP.	PZ.	} Pro VIII.
{	CG.	CV.	FH.	F*.	
{	CG.	GV.	FH.	H*.	

His proportionibus tanquam fundamento præmissis, & perpenſis, modum, quem Virsus

Dithmarſus suos discipulos cum fructu docuit, proponamus. Et, ne fortè, si aliquid abutatur periphraſi, ejus sententiam alteremus, ejusdem etiam verbis utamur.

*Lamina 20. Figur. 3.*

**A**stronomicè, seu ex Astronomicâ Hypothesi, ponitur circuli peripheria partium æqualium, seu graduum (ut vocant) 360. & rursum quilibet gradus subdividitur in 60. minuta: Semidiameter, seu Radius ejusdem circuli ponitur partium æqualium quotvis, & quidem ob exactiorem rationem in reliquis præter Radium arcubus subtensarum rectarum Semissibus (quos Sinus vocant) invocandam, quàm plurimarum: ut 100,000. (10,000,000.) 1,000,000,000. Positoque Radio, seu Sinu in circuli quadrante maximo totovè, constitutoque in quadrante ABC super alterutro Radio, ut basi AC per primam primæ Euclidis Triangulo Æquilatèro ACD, ideoque, & pariter æquiangulo per constructarium quintæ primæ, erit ejusdem quilibet, itaque, & ACD ad centrum angulus duarum tertiarum unius anguli recti, seu graduum 60. eoque per nonam primæ ducto radio CF bisecto, erit cum ipse angulus ACF ad centrum, tum ejus mensura arcus AF in peripheriâ graduum 30. ejusque sinus recta cum FK tum AO, per quartam sexti æquales. Sed Radius CF bisecans cum angulum ACD, tum arcum AD, bisecat, & simul Radiâ AD, si quidem æqualibus angulis arcubusvè erunt æquales sinus. Atque ob id patet, Radii dimidium esse sinum arcus graduum 30. & contrâ. Dato itaque Radio toto, datum erit, & juxtâ ejus dimidium, quod est sinus arcus graduum 30. Quo invento, inveniendus ex eodem esto sinus arcus graduum 18. Ad cuius aliorumque plerorumque sequentium inventionem præmittendum duximus, aureum hoc ad id à me excogitatum problema.

Trianguli rectanguli duobus lateribus quibilibet datis, reliquum latus per proportionem invenire: idque per quartam sexti Eucl.

In Triangulo rectangulo KFT, erit primum pro inveniendò alterutro anguli recti KFT crure (ut FT) sic.

Vt aggregatum ex TK & KF ad FT, ita FT ad eorundem TK & KF differentiam. Etenim FT existit medium proportionale inter laterum TK & KF aggregatum, & differentiam, per corollarium octavæ sexti.

B Dein-

Deinde in Triangulo rectangulo KXT erit pro inveniendâ angulo recto KFT subtenſa, KT ſic.

I. Vt KF ad FT, ita FT ad FX per modò dictâ.

II. Vt KF ad KT, ita KT ad KX. Siquidem KT exiſtit medium proportionale inter totam baſin KX, ejuſque ac ſibi adhærens ſegmentum KF, per quartam Sexti: Homologa enim Triangula KTX & KFT.

Eoque jam præmiſſo, inueniemus ex noto ſinu arcus graduum 30. ejuſque per proportionalem ſectionem, & ſinum arcus graduum 18. Secto enim illo proportionaliter, erit ejus majus ſegmentum hic, per poſiſſima quartæ XIV. Erit enim per meum mihiſque peculiarem perque me excogitatum proportionaliter ſecandi modum (cujus, & Demonſtrationem gratis exhibebo, & communicabo.)

I. Vt Radius KF ad Semiradium FT, ita Semiradius FT ad FX.

II. Vt KX ad KT, ita KT ad KF, haud ſecus, ac ſuprà. Invenitoque KT, deſumptoque inde Semiradio FT, ſeu TS, relinquetur ſegmentum KS, ſeu KR, id eſt, per 33. primi, GV ſinus arcus graduum 18.

Atque inventis jam duobus hiſce ſinibus primariis vz. arcuum graduum 30. & 18. libet jam deinceps ex illis invenire omnes ſinus reliquos, idque per has ſequentes octo rationes, vocatas numerisſque citando deſignatas hoc modo.

I. *Complementi.* & II. *Interſegmenti.*

III. *Dimidii.* & IV. *Dupli.*

V. *Aggregati.* & VI. *Relicti, ſeu exceſſus.*

VII. *Intermedii.* & VIII. *Extremi, ſeu æquidistantis.*

I. Invenio ſinu alicujus arcus, invenire & ſinum complementi ejuſdem arcus. Fit æquè, ac inventum eſt ſuprà cruſ: anguli recti) FT.

II. Inventis duobus duorum arcuum eorumdem arcuum complementorum ſinibus, invenire & interſegmenti inter dictorum duorum arcuum terminos comprehenſi ſubtenſam. Puta ſubtenſam HF: eaque notis ſinibus chm FK, & Hu arcuum AF, & AH, tum complementorum CK & Cu arcuum, BF & BH, ideoque (per ſubtractionem) & eorumdem ſinum notorum notis differentiis F & Ku, ſeu (per 33. primi) H & : nota erit æquè, ac nota reddita eſt ſuprà ſubtenſa ( angulo recto ) KT.

III. Invenio ſinu alicujus arcus, invenire ſinum ejuſdem arcus dimidii. Inventæ interſegmenti inter initium canonis (A) & terminum alicujus arcus (E) comprehenſi ſubtenſæ (AE) dimidium, eſt ſinus arcus ad modò dictum arcum (AE) dimidii: ſiquidem ſubtenſa alicujus arcus exiſtit duplus ſinus dimidii arcus: ſunt enim ſinus ſemiſſes ſubtenſarum.

IV. Invenio ſinu alicujus arcus, invenire ſinum ejuſdem arcus dupli. Vt Radius (CF) ad alicujus arcus (AF) ſinum (FK) ita ejuſdem arcus complementi (BF) ſinus (CK, vel CO) ad On dimidium (per ſecundam ſexti) ex DM, ſinu arcus DA, ad arcum illum FA dupli: notoque dimidio, notum erit & duplum, ſinus nimirum totus DM.

V. Inventis duobus duorum inæqualium arcuum ſinibus, invenire ſinum arcus è duobus datis arcubus compoſiti.

Vt Aggregatum duorum notorum ſinum (AO & EQ) ad complementorum ſinum, differentiam (OQ) ita uterque datus ſinus ad ſuum ſibiq; adhærens ſegmentum dictæ differentie: inventiſque ſegmentis Or & Qr, patent ſubtenſæ cum partiales Ar & Er, tum totalis AE: eritque ſubtenſæ AE dimidium ſinus dimidii arcus AD: ex quo noto, patebit & arcus dupli AD ſinus DM, per proximè præcedens.

Idem aliter ut olim: idque variis modis.

Vt majoris complementi ſinus (CK) ad ſinum minoris arcus (FK) ita minoris complementi ſinus (CL) ad inveniendi ſinus ſegmentum primum (LQ) eoque invento, patebit & Radii CF ſegmentum CQ, æquè ac ſuprà ſubtenſa KT, eruntq; in Triangulis Homologis, ſimilibus, ſeu æqualium per rectum, 15. & 32. primi angulorum, proportionalia latera, per quartam Sexti, notoque ſegmento primo LQ & ſecundo QE, notus erit totus ſinus EL quæſitus. Etenim:

$$\begin{array}{l}
 \text{Vt } CK \text{ ad } \left\{ \begin{array}{l} EQ \\ KF \end{array} \right\} \text{ ita } \left\{ \begin{array}{l} CF \\ CL \end{array} \right\} \text{ ad } \left\{ \begin{array}{l} EQ \\ LQ \end{array} \right\} \\
 \text{item} \\
 \text{Vt } CK \text{ ad } \left\{ \begin{array}{l} KF \\ EQ \end{array} \right\} \text{ ita } \left\{ \begin{array}{l} CL \\ CF \end{array} \right\} \text{ ad } \left\{ \begin{array}{l} LQ \\ EQ \end{array} \right\} \\
 \text{item} \\
 \text{Vt } \left\{ \begin{array}{l} CK \\ CL \\ CF \end{array} \right\} \text{ ad } \left\{ \begin{array}{l} KF \\ CQ \\ FK \end{array} \right\} \text{ ita } \left\{ \begin{array}{l} EQ \\ EQ \\ CQ \end{array} \right\} \text{ ad } \left\{ \begin{array}{l} QP \\ EQ \\ CL \end{array} \right\}
 \end{array}$$



VI. Inventis duobus duorum inæqualium arcuum sinibus, invenire sinum arcus excellentis, seu excessus, quo major arcus superat minorem.

Est **'ANTICTPO + ON**, seu conversum proximè præcedentis. Primum invenitur segmentum primum  $LO$  æquè ac prius: quo invento, patebit & reliquum segmentum  $EO$  per subtractionem, nec-non Radii  $CF$  segmentum  $CO$  æquè ac suprà subrensa  $KT$ . Eritque, ut vel  $CF$  ad  $CK$ , vel  $CO$  ad  $CL$ , ita  $OE$  ad  $EQ$  sinum quæsitum.

Atque per has rationes, sive omnes, sive quasdam, ut per solas duas, nimirum Complementi & Dimidii invenientur omnes sinus omnium arcuum inter singula minuta. 45. inter se ab invicem distantium: itaque & inter reliquos sinus arcuum graduum 33. minutorum 45. & graduum 34. minutorum 30. idque ratione Complementi & Dimidii per vices secundum hanc tabellam.

90	30	12. per 11. vel VI. 18
45	22.30'	84
	67.30	42
	33.45-34	7.30-34.30'

VII. Inventis duobus duorum arcuum sinibus, invenire sinum arcus intermediû aggregati duorum notorum arcuum.

Vt intermediû arcus  $[FH]$  dimidii  $[EG]$  vel  $HG$  complementi sinus  $[CP]$  ad duorum inventorum sinuum aggregati dimidium  $[PZ]$  ita Radius  $[CG]$  ad arcus intermediû aggregati sinum  $GV$  vel (ut vulgò) ut comprehensi inter duos datos notorum arcuum sinus  $[FK]$  &  $Hu$  intersegmenti subten[s]a  $[FH]$  ad sinuum complementorum differentiam  $[H + ]$  ita Radius  $[CG]$  ad arcus intermediû aggregati sinum quæsitum  $GV$  vel ut vulgò:

(1) Vt  $CG$  ad  $CV$ , ita  $HP$  ad  $Pf$ . (2) Vt  $CP$  ad  $PZ$ , ita  $CG$  ad  $CV$ .

Atque per hanc rationem jam invenietur inter duos duorum notorum arcuum (vz. inter 33. grad. 45. min. & 34. grad. 30. min.) datos sinus, & sinus intermediû aggregati arcus 34. grad. 7. min. 30. sec. (Qui tamen vulgò etiam invenitur per rationem compositionis, seu aggregati, ex sinibus arcuum gr. 33. min. 45. & min. 22. sec. 30. per ratio-

nem Dimidii noto: vel etiam per rationem Excessus, seu relictî hujus ex sinu arcus gr. 34. min. 30.) Ex quo porro sinus arcus gr. 34. 8. min. per divisionem Differentiæ, quæ est inter sinus arcuum gr. 33. 45. min. & gr. 34. 30. min. in 90. quot vz. dimidiis minutis inter se ab invicem distant modò dicti arcus: Etenim minimè unitas iusto deerit, etiam Radio sinu-ve maximo, toto-ve partium 10, 000,000. posito, canoneque ratione earumdem partium extructo. Inventoque sinu arcus gr. 34. 8. min. seu 2048. minutorum, qui numerus cùm sit continuè ad usq; unitatem dividuus in duo, ut ex adjunctâ in margine tabellâ apparet, invenietur etiam, sive per rationem Dimidii, omnes omnium arcuum dimidiorum usque ad 15. scrupula secunda, seu unius minuti (seu scrupuli primi) quadrantes: sive per tertiam Sexti Euclidis, cùm omnium æquè, ac prius dimidiorum, tum pariter omnium aliorum infra 34. gr. 8. minut. existentium arcuum, sinus: Eritque Canon ad usque 34. gr. 8. min. extructus. Atque eousque Canone extructo, patebunt & sinus omnium arcuum complementorum à 90. gr. usque 55. gr. 52. min. descendendo, per rationem complementi: inventisque eousque retrorsum sinibus complementorum, patebunt & sinus omnium arcuum inter 34. gr. 8. min. & 55. gr. 52. min. intermediorum, per Postulatum ejusq; Exemplum numero 2. quod habetur in Fundamento nostro Astronomico folio 8. vel si mavis, per hanc ultimam rationem sequentem.

VIII. Inventis duobus duorum diversorum arcuum sinibus, invenire & sinum arcus, æquali intercapedine ab alterutro duorum inventorum distantis.

Est inversum proximè præcedentis: itaque erit:

Vt Radius  $[CG]$  ad alterum inventorum sinum  $[GV]$  ita inventorum sinuum  $[GV]$  &  $Hu$  intercapedinis  $[HG]$  complementi sinus  $[CP]$  ad dimidium aggregatum  $[PZ]$  sinuum alterutrius dati, & invenienti  $[Hu]$  &  $[FK]$  Eoq; dimidio aggregato invento, patebit & alteruter sinus exterior, seu æquidistans, ratione æquationis, seu prosthaphæreos.

2048.
1024.
512.
256.
128.
64.
32.
16.
8.
4.
2.
1.

Idem aliter ut vulgò, modisque variis.

Vt CG ad { CV, ita FH ad F. (FH est duplex  
GV, ita FH ad H. sinus nota inter-  
capedini.)

Iam denique invento (per VII.) sinu arcus minimi (sive gradus, sive minuti primi) invenietur sinus arcus proximè sequentis (gradus minutivè secundi) per rationem, dupli: postea omnes sinus omnium ordine naturali succedentium arcuum, usque ad finem totius Canonis, per hanc rationem Extremi, seu Aequidistantiæ: idque ascendendo quidem: verum certius, ac rectius adhuc descendendo à Radio, sinu-ve maximo toto-ve, eumque proximè (retrosum numerando) sinu præcedente, è suo complementi sinu, incipiendo à minimis arcubus, noto. Atque hæc de extructione Canonis sinuum paucissimis, quod alii vix plurimis. ] Hæc omnia Vrsus.

**N**Os minori molimine Canonem Sinuum supputamus, utimur enim paucis Regulis facillimis, & securissimis, quas breviter dilucidabo.

VI. §3 PRIMA. Si dentur duo arcus, qui distant 60 grad. (tales sunt 0 & 60:1 & 61:2 & 62:3. &c. nota punctum intermedium, quod distet utring; 30. gradibus. Postea scribe illorum duorum arcuum Sinus rectos. Ajo igitur horum duorum Sinuum differentiam esse puncti intermedii antisinuum. Aliter, & brevius, & clarius.

Arcus. A	Sinus. B	Differ. C	Arcus. D
G. 0	00,000		
30		86,603	60
60	86,603		
1	1,745		
31		85,716	59
61	87,461		
2	3,490		
32		84,805	58
62	88,295		
3	5,234		
33		83,867	57
63	89,101		
4	6,976		
34		82,903	56
64	89,879		
5	8,716		
35		81,915	55
65	90,631		

Sume tria in Quadrante puncta, qua distent inter se 30 gradibus, & Sinuum primi, & ultimi puncti differentia erit intermedii antisinus. Quod numeri præsentibus demonstrant.

Ecce habes in præcedenti Tabellâ quatuor Columnas; Prima, & Ultima dant gradus arcuum. Secunda dat Sinus rectos arcuum distantium 60. gradibus. Horum Sinuum differentix ponuntur in Tertiâ Columnâ: & sunt Antisinus graduum intermediorum, hoc est, sunt Sinus arcuum, qui in ultimâ Columnâ ponuntur.

SECUNDA. Si dentur tres arcus distantes gradibus 30. iunge primi Sinum, & secundi Antisinum, & habebis Sinum tertii. Hæc Regula habet locum, quando numeri addiscunt, ut conspicis.

Arcus. G.	Sinus.
0	00,000. Sinus.
30	86,603. Antisinus.
60	86,603. Summa.
1	1,745. Sinus.
31	85,716. Antisinus.
61	87,461. Summa.
2	3,490. Sinus.
32	84,805. Antisinus.
62	88,295. Summa.
3	5,234. Sinus.
33	83,867. Antisinus.
63	89,101. Summa.
4	6,976. Sinus.
34	82,903. Antisinus.
64	89,879. Summa.

Summæ sunt Sinus recti arcuum, qui in primâ Columnâ ponuntur.

Si numeri graduum descendant, uti debes hæc Regulâ.

TERTIA. Si dentur tres arcus distantes gradibus 30. à Sinu primi aufer Antisinum secundi, & habebis Sinum tertii, ut constat ex præsentibus numeris.

QUARTA. In omni Triangulo Rectangulo, Quadrato, que in cruribus formantur, simul sumpta, Quadratum, quod in hypotenusa conformatur, exequant. Est inventa à Pythagorâ, demonstrata ab Euclide, & magnas consequentias infert: è quibus nobis hoc Corollarium servit. Dati Sinus Quadratum aufer à Radii Quadrato, & retinebis Antisinus Quadratum.

# Edifferens numeros Artificiales. 793

Arcus.	
65	9031. Sinus.
35	81915. Antisinus.
5	8716. Differentia.
64	89879. Sinus.
34	82903. Antisinus.
4	6976. Differentia.
63	89101. Sinus.
33	83867. Antisinus.
3	5234. Differentia.
62	88295. Sinus.
32	84805. Antisinus.
2	3490. Differentia.
61	87461. Sinus.
31	85716. Antisinus.
1	1745. Differentia.

Hæc quatuor fundamenta sufficiunt, ut à principio tota Tabula Sinuum condatur. Et postquam condita fuit, sufficiunt ipsa, ut singuli numeri examinentur, & si opus fuerit, corrigantur.

*Alia Tabula, in qua Sinuum differentia sint intermediorum arcuum Antisinus,*

## FABRICA.

*Vide Lamina XXVIII. Figuram I.*

VII. Circuli quadratæm DEFG, magnitudinis cuiuscumque describo: & in tres partes divido, ductis radiis FA, & EA, arque chordis DE, EF, & FG: & tandem Sinus rectos EC, & FB, necnon Antisinus EI, & FH. delineo. Lineis his sic expressis angulos, & chordas considero.

Anguli EAD, FAE, GAF, sunt æquales, & singuli graduum 30. Anguli etiam ADE, AED, AEF, AFE, AFG, AGE. inter se sunt æquales, & singuli graduum 75: Nam, cum omnes tres anguli æquivalent duobus rectis, & angulus, qui ad A sit graduum 30. qui ad basim simul 150. & seorsim 75. continentur.

In triangulo ACE, angulus, qui ad A est grad. 30. qui ad C, est rectus: ergo, qui ad E. grad. 60. Aufero AEC. grad. 60. ab AED. grad. 75. & manet angulus CED. grad. 15. & angulus EDC. grad. 75.

Angulus IEA. est æqualis angulo EAD. Ergo grad. 30. qui ablato angulo AEF. relinquunt angulum IEF, grad. 45. Ergo angulus EFS. etiam est grad. 45. nam angulus ad S. est rectus.

Tandem angulus HFG. est æqualis ipsi CED. hoc est, grad. 15.

Ergo, si radius sit AD. Sinus 30. grad. est EC: Sinus 60. grad. est FB: & c. Si autem Sinus totus sit GF, vel FE, vel ED. tunc Sinus 15. grad. est GH, & Sinus 45. grad. est FS: & Sinus 75. grad. est EC. Considera sequentes numeros.

Gr.	Tabula I.	Tabula II.	Gr.
0	00;000,000	05;176,380	90
15		05;1000,000	75
30	05;100,000		60
45		03;660,254	45
60	08;660,254		30
75		01;339,746	15
90	10;000,000		0

Ergo, si Quadrans dividatur in partes æquales, differentiarum Sinuum erunt antisinus punctorum intermediorum, non in illo Quadrante, sed in alio, cujus radius chordam priorum divisionum exæquet.

In præcedenti Pegmate habes duas Sinuum Tabulas: Prima dat Sinus gradibus, qui exprimuntur in primâ columnâ correspondentes: & hi Sinus supponunt Sinuum totum esse 10;000,000. Secunda Tabula continet differentias Sinuum primæ Tabulæ: Hæ autem differentiarum, sunt Antisinus graduum primæ Columnæ: & sunt Sinus graduum ultimarum Columnæ: supponunt tamen Sinuum totum esse 5;176,380. quanta est chorda DE. grad. 30. in Tabulâ primâ.

Corollarium. Ergo, si chorda DE. sit decima pars Radii AD. Sinuum differentia dabunt Antisinus punctorum intermediorum ad Radium, qui decima pars prioris sit.

Sed, quo modo chordam istam inveniam? Si Radius sit 10;000,000. quæram Sinus rectos 500,000, aut 50,000. &c. & habeo duplicando arcum, chordam 1;000,000. aut 100,000. &c. Keplerus in sua Chiliade exhiberistos numeros.

Sinus.	Gr. / //	Chordæ.	Gr. / //
100,000.00.	90 0 0	100,000.00.	180 0 0
50,000.00.	30 0 0	100,000.00.	60 0 0
5,000.00.	1 51 58	10,000.00.	5 43 16
500.00.	0 17 12	1,000.00.	0 34 23
50.00.	0 1 43	100.00.	0 3 16

Curiosus igitur, cui orium suppetat, si Tabulam hujusmodi condatur, apud eruditos laudem, & gloriam promerebitur.

AR-

## ARTICVLVS I.

*De Logarithmorum Inventione, Varietate, Facilitate, & Perfectione.*

N omnia Antiqui sciverint, & nihil omnino novi Posteris inveniendum reliquerint, auctaster, & contentiosè, aut etiam invidiosè, aliqui disputant; & ipsorum iudicio Natura rerù Parcens procreando ingenia, ingenia procreare dediscit. His omnia nova sunt suspecta, aut etiam falsa: & tota Logarithmica eisdem displicet, quòd non peccat canos, sed nata fuerit isto seculo. De illis Ioannes Keplerus, trium Imperatorum Mathematicus disserit, & post suam Chiliadem pag. 119. sic inquit. Cùm anno MDCXXI. venissem in Germaniam superiorem, passimque cum peritis rerum Mathematicarum de Logarithmis Neperianis consulissem, deprehendi eos, quibus atas prudentiam addebat (ego scriberem debere addere) promptitudinem minuebat, super hoc genere numerorum loco Canonis Sinuum in usum recipiendo cunctari, quòd dicens, turpe esse Professore Mathematico super compendio aliquo calculi pueriliter exultare, interimque sine demonstratione legitimâ formam calculi in usum recipere, quæ olim, cùm minimè metueris, in erroris insidias se pertrahere posses. Sunt severi Censores; & nimis cruda videntur illa verba, turpe: pueriliter: sine demonstratione: in erroris insidias: &c. Et, cur in Logarithmicam tam durè sceviunt? Quoniam putabant se omnia scire, censabantque impossibile esse, ut Neperus, & ex illo Keplerus sciret, quæ ipsi ignorabant. Logarithmorum hostibus Andreas Argolus adhærere videtur, nam in Pandossi cap. 21. pag. 57. sic scribit. Supputantur Declinationes, quemadmodum singula ex Logarithmis: verum, ut in operationibus facillimis facilius est supputatio ex his, quàm ex Sinibus, Tangentibus, & Secantibus: ita in difficultibus est difficultior, ut potest experiri, præsertim in colligenda Declinatione cum latitudine multorum graduum. Magni (Iuniores) faciunt calculum ex

Logarithmis, quia in his divisione non fit opus: alia tamen emergunt maioris difficultatis: nos singula sumus experti, nec Sinuum, Tangentium, & Secantium Tabulas dereliquimus. Cæterùm, quidquid Invidia effutiat, jam hodie nullus doctus cunctatur: jam passim Tabula Logarithmica loco Canonis Sinuum recipitur: & ejus fundamenta evidenter, & clarè demonstrantur. Quid æmuli garrierint, audivimus; quid sentiat Keplerus, audiamus. Libr. 4. Harmonic. cap. 7. pag. 168. sic inquit: Genera quidem Mathematica, non sunt aliter in Animâ, quàm Universalia cætera, conceptusque varii abstracti à sensibus. At specierum Mathematicarum illa, quæ Circulus dicitur, longè aliâ ratione inest Animæ, non tantum, ut idea rerum externarum, sed etiam, ut forma quadam ipsius Animæ: denique, ut promptuarium unicum totius Geometrie, & Arithmetice Scientiæ; quorum illud in doctrinâ Sinuum, hoc in mirabili Logarithmorum negotio est evidentissimum: ut in quibus ex circulo ortis Abacus quidem inest omnium multiplicationum, & divisionum, quæ unquam fieri possunt, veluti jam confectarum. Grandiùs adhuc loquitur in ipso Chiliadis Frontispicio, ibi enim Logarithmicam describit dicens. Est nova quadam Arithmetica, seu Compendium, quo poss Numerorum notitiam, nullam nec admirabilius, nec utilius solvendi pleraque Problemata Calculatoris, præsertim in doctrinâ Triangulorum, citra Multiplicationis, Divisionis, Radicumque extractionis in Numeris prolixis labores molestissimos. Sic, & meritò de hac novâ Facultate Keplerus loquitur: cuius fundamenta hoc Syntagmate edidiero, Consonat P. Gaspar Schoetus, qui in Cur. Mathem. libr. 27. in proemio, pag. 88. sic inquit. Si trium datorum Numerorum Logarithmi describantur, & secundus addatur tertio, primus verò subtrahatur à summâ productâ, residuus Logarithmus indicat in eodem Canone quartum Numerum proportionalem, qui queritur. Quod sine dubio ingens est operandi compendium,

dum, cum longè facilius fiat additio, ac ſub-  
tractio, quàm multiplicatio, & diſiſio, & præ-  
cipuè, ſi numeri multas notas habeant. Ego  
quidem antiquis gloriam, & laudem non in-  
video; ſed tamen noſtræ ætati congratulor,  
quòd Logarithmicæ, quæ eſt Matheſeos Pro-  
digium, genethliam videris, & ejuſdem com-  
pendiis, aut miraculis veriùs, fruatur. Et ite-  
rum ad Veteres convertens oculos, eorum  
ſtudia veneror, & labores dilaudo: magno in-  
genio fuiſſe præditos, vel inde colligo, quòd  
ſine Logarithmicâ multa olim ſummo labo-  
re fecerint, quæ hodie in Logarithmicâ, ut  
ſcitè inquit Keplerus, veluti jam confecta,  
reperiuntur.

Quæ Ioanni Keplero ſub annum 1611.  
eſcribuntur, non ſunt ad rem; nam ipſa Lo-  
garithmorum fundamenta demonſtratur cla-  
riſſimè. Et miror Argolum, Virum eruſitum,  
& doctum, adverſus Logarithmos obloqui.  
Compurus faciles expeditiùs per Logarith-  
mos fieri aſſerit, & aſſentior: addit, in diſſi-  
cilibus Logarithmicos computus eſſe diſſici-  
tiores. Sed, quæ ſunt res iſtæ, quas appellat  
difficiles? Radicum (Quadratæ, & Cubicæ)  
extractio? Mediorum proportionalium in-  
ventio? At hæc prodigioſa facilitate, & bre-  
vitate expediunt Logarithmi. Sed, ut inſtan-  
tiam ab Argolo poſitam diluamus, volo, ut  
nobis inſinuer, quomodo ipſe faciliùs, quàm  
per Logarithmos, Syderum, quæ parum à  
Polo abſunt, declinationem determinet. An-  
non per Methodum, quam illo cap. 2. 1. ex Ori-  
gano, & alijs proponit? Saltem ibi ait. *Hæc  
viâ nos ſupervacuum omnes Stellarum fixarum  
declinationes in noſtris Ephemeridibus.* At  
ibi, quia non utitur Logarithmis in Sinum re-  
pertum numerum, quem Tabula vocat *mul-  
tiplicandum*, ducit, & factum per Sinum to-  
tum dividit. Ergo querat alios, quibus ſua-  
deat, eſſe facilius numeros magnos per ma-  
gnos multiplicare, quàm conjungere: & di-  
videre, quam nihil facere. Et quidem nihil  
omnino debet fieri, quando magni numeri per  
Sinum totum, qui Logarithmicè ſit 0.00000.  
*nihil* dividuntur, aut multiplicantur.

Si hujus nobiliſſimæ Scientiæ Inventorem  
inquiras, conſtat ex Tychonis Epistoſis Lanſ-  
gravinus habuiſſe quædam Triangula reſol-  
vendi Compendia, quæ jam conceptam Lo-  
garithmicam illo etiam tempore obſtetrica-  
bantur. Qualia fuerint, neſcimus: non enim

illa Iuris publici fecit Rothmannus. Videri  
interim poterunt, quæ de Inventionem Byrgii  
Tycho anno MDXCII. ad eundem Roth-  
mannum ſeribit. Interim inde, aut aliunde,  
exortam Logarithmicam Ioannes Neperus  
ſcripſit: librumque nondum penitus elabora-  
tum Robertus, ejus filius, patre jam vitæ  
functo, anno MDCXIX. evulgavit. Eandem  
poſtea excoluerunt, auxerunt, aut etiam,  
transfigurarunt, Benjaminus Vrfinus, Henri-  
cus Briggsius, Ioannes Keplerus, Bonaventura  
Cavalieri, Adrianus Vlacius, Petrus He-  
rigonus, Philippus de Croy, Henricus Gelli-  
brandus, Ioannes Ricciolus, Athanaſius Kir-  
cher, Einchſtadius, Henriconius, Caſpar  
Schottus, Frobenius, Faulhaber, & alii præ-  
ſtantes Mathematici.

Ingenia Hominum varia: nec aliquid ita  
certum, aut fixum in Phyſicâ, aut Matheſi,  
quod, ſi negari nequeat, ſaltem aliter poni  
non poſſit. Hinc nata Hærefes, & Scholæ ve-  
teres diſiſæ in Sectas; &, ne plus Conſtantiæ  
ſibi adroget Logarithmica, in Semitas adverſas  
diſſecit, per quas diverſo modo ad  
eundem terminum, ſeu finem venit.

Neperus Sinus maximi, quem *Totum* vo-  
cant, Logarithmum eſſe [0.00000.] *Nihil* ſup-  
poſuit: & inde Artificiales Numeros ingenio-  
ſè deduxit: quibus cum decreſcentibus Nu-  
meri ſuccreſcunt Naturales.

Briggsius (differt à Byrgio) contrariam  
viam inivit: voluitque, ut Vnitatis Logarith-  
mus eſſet [0.00000.] *Nihil*: Decadis autem  
[1.00000.] Vnitatem: Centuriæ [2.00000.]  
Binarium: Millenarij [3.00000.] Ternarium.  
&c. Et, quia ſinus totius Logarithmus eſt  
[10.00000.] hoc eſt, ſecundum Naturales  
Numeros 10,000;000,000. ſequitur, ut cre-  
ſcentibus Logarithmis Numeri Naturales  
creſcant, & decreſcentibus decreſcant.

Sed uter Modus Logarithmorum oppor-  
tunior, & melior? Vter expeditior? Vter al-  
teri debet præferri?

Nihil ſanè ex omni parte beatum. Vtrumq;  
Logarithmorum genus, ſuas perfectiones, &  
etiam imperfectiones habet. Dilaudamus Lo-  
garithmos Neperi, quod Analogiæ Regularum,  
(quæ *Regla de tres*, quia proponit tres nu-  
meros, & quartum inferit, ab Hiſpanis voca-  
tur) à quâ præcipuè pendet tota Geometra-  
rum Dialectica, ſummâ felicitate, & facilita-  
te reſolvat; cum tamen eandem Regularum  
Byr-

Briggius implicet operationibus minimè necessariis. Analogiam subsequenter confidera;

ex quâ constabis, in quo utriusque Authoris Logarithmorum differentia consistat.

		Vetres.	Neperus.	Briggius.
<i>Vi linea</i>	12,400.00	12,400.00.A	208747.38.E	4.09342.17.I
<i>ad lineam</i>	6,200.00	6,200.00.B	278062.10.F	3.79239.17.K
<i>Ita Sinus totus</i>		100,000.00.C	0.00.G	10.00000.00.L
<i>ad quem?</i>		***.	***.	13.79239.17.M
<i>Ad Sinum grad.30.</i>		50,000.00.D	69314.62.H	9.69897.00.N

Veteres, ante Logarithmorum inventionem, ut determinarent quattuor numerum, secundum in tertium ducebant, & resultantem per primum dividebant, & retinebant quattuor: longis sanè, & tardissimis in plurium notarum numeris operationibus. [Et quidè B. 620000. multiplicata per C. 1000000. dant 620000. 000000. quæ postea per A. 1240000. divisa, relinquunt D. 5000000.] Per Logarith. aliter debemus procedere. Coniugimus secundum, & tertium, & à Summâ deducimus primum, & adquirimus quattuor: unde Byrgius coniungendo K & L, acquirit L: & subducendo ab L, ipsum I, conservat N. Ergo duas adhibet Operationes, *Aggregare*, & *Subtrahere* (Hispanicè, *Summar*, y *Restar*.) At brevius, & citius, & per unicam operationem infert Conclusionem Neperus. Nam, si generalis Regula præcipit, ut Logarithmus tertius secundum copuletur, & primum ex Summâ auferatur: tertius G. 0.00. quia *nihil* est, nihil addit, & ideo altera operatio intermittitur. Porro in Casu præsentis, quia tertius Logarithmus est 0.00. *nihil*, nihil aggregare debemus, sed tantum primum à secundo subducere. Et, si

primus Logarithmus esset Sinus totus, (nimirum, 0.00. *nihil*) tunc etiam unica operatio sufficeret: nam secundum, & tertium deberemus conjungere, & quia primum esset 0.00. *nihil*, nihil deberemus subtrahere. Ergo, cum semper duas Operationes requirat Briggus, hoc est, *Aggregare*, & *Subtrahere*, & tamen Neperus, quando Sinus totus secundum, aut tertium locum occupat, nihil addat, sed questionem solâ subtractione resolvat: & quando Sinus totus primum obtinet locum, nihil subtrahat, sed solâ questionem additione decidat, certum est Neperianos Logarithmos Briggianis expeditiores esse.

At contrâ, ex alio capite Briggianis debent Neperiani postponi: nam communis Methodus multa resolvit numeros per 10. dividendo, aut multiplicando; & tamen Briggus, quia ipsi Logarithmus Unitatis est 0.00000. 00. *nihil*, & Logarith. Decadis est 1.00000. 00. *num*, mutando solam primam notam, (quam vocat *charactericam*) per 10. per 100. per 1000. &c. immutavit, aut auget Logarithmorum potestates: quod tamen non præstat Neperus. Pono exemplum.

Numeri Naturales.	Logarithmi.		Numeri Naturales.
	Brigii.	Neperi.	
A	B	C	D
1.	0.00000.00.	M. 00 00 000.00.	10,000,000,000.
10.	1.00000.00.	L. 0230258.51.	1,000,000,000.
100.	2.00000.00.	K. 0460517.02.	100,000,000.
1,000.	3.00000.00.	I. 0690775.53.	10,000,000.
10,000.	4.00000.00.	H. 0921034.04.	1,000,000.
100,000.	5.00000.00.	G. 1151292.55.	100,000.
1,000,000.	6.00000.00.	F. 1381515.06.	10,000.
10,000,000.	7.00000.00.	E. 1611809.57.	1,000.
100,000,000.	8.00000.00.	1842068.08.	100.
1,000,000,000.	9.00000.00.	2072326.59.	10.
10,000,000,000.	10.00000.00.	2302585.20.	1.

Habes

Habes ob oculos quatuor columnas numerorum (A, B, C, D.) Prima complectitur Numeros naturales crescentes ab unitate ad decem mille millones. Ultima contra complectitur decrecentes à decem mille millionibus ad unitatem. Secunda, & Tertia continet Logarithmos; Briggianos illa, hæc Neperianos. Dux Columnæ priores ita cooptantur, ut Secunda exhibeat Logarithmos Primæ: & ita etiam cooptantur posteriores, ut Tertia exhibeat Logarithmos Quattæ. Perspiciat ergo sincerus Lector Secundæ, & Tertiæ characteres, & negare non poterit, illos, qui prostant in Secundâ esse facillimos, & simplicissimos. Briggius, ut datum, quemcumque Logarithmum multiplicet per 10. charactericæ notæ addit 1: ut multiplicet per 100. per 1000. &c. addit 2. addit 3. &c. Et, ut datum Logarithmum dividat per 10. per 100. per mille. &c. à charactericâ demit 1. demit 2. demit 3. &c. Sed Neperus? Vt multiplicet aliquem Logarithmum per 10. per 100. per 1000. &c. numerum 230258.5 i. jubet auferri semel, bis, ter, &c. ut in numeris E, F, G. &c. conspicitur. Vt autem per 10. per 100. per 1000. &c. dividat, eundem numerum 230258.5 i. semel bis, ter, &c. debet addere, ut in numeris L, K, I. &c. etiam conspicitur. Nemo igitur negare poterit, esse pro hujusmodi multiplicationibus, & divisionibus Logarithmos Briggianos commodiores.

Dum viderem utrosque Logarithmos se habere tanquam excedens, & excessum (nam Neperiani in unâ circumstantiâ superant, in aliâ verò superantur) occurrit modus constituendi novos Logarithmos, qui utramque contineant perfectionem. Illi ab his Radicibus initium sumunt.

Sinûs est 0.00000.00. nihil: & Vnitates Logarithmus est 10.00000.00. Idco in omni Analogiâ, in quam Sinus totus ingreditur, sicut Neperus, per compendium procedimus: &

10,000;000,000.	0.00000.00.
1,000;000,000.	1.00000.00.
100;000,000.	2.00000.00.
10;000,000.	3.00000.00.
1;000,000.	4.00000.00.
100,000.	5.00000.00.
<hr/>	
10,000.	6.00000.00.
1,000.	7.00000.00.
100.	8.00000.00.
10.	9.00000.00.
1.	10.00000.00.



4 = 26183	10.37405.17.
42 = 26183	9.37405.17.
422 = 6183	8.37405.17.
4,226 = 183	7.37405.17.
42,261 = 83	6.37405.17.
<hr/>	
42,2618 = 3	5.37405.17.
4,226,183 =	4.37405.17.
42,261,830 =	3.37405.17.
422,618,300 =	2.37405.17.
4,226,183,000 =	1.37405.17.
42,261,830,000 =	0.37405.17.

ut per 10. per 100. per 1000. &c. Logarithmum aliquem multiplicemus, aut dividamus charactericæ notæ (nempe, primæ) valorem, per 1. per 2. per 3. &c. minuiamus, aut augemus, ut numeri præmissi suadent.

Hæc sunt tria Logarithmorum genera, quæ specialiter in hoc Syntagmate dilucidabimus.

Scripsimus curiosè de Musicâ: & quia omnia melius faciliusq; per Logarithmos, quam per numeros communes expediuntur, coacti sumus quantum adhuc Logarithmorum genus conformare, quod serviat Musicæ Speculativæ. Illud in nostro Syntagmate Enarmonico videri poterit: nunc autem tribus distinctis Articulis de triplici hoc Logarithmorum genere discramus.



## ARTICVLVS II.

## De Logarithmis universim.



LOGARITHMICA à Logarithmo dicitur, & est Scientia, quæ Logarithmos fabricatur, & illis fabricatis utitur. Sunt autem Logarithmi Numeri Artificiales, seu Rationa-

les, qui concomitantur Naturales; & nos ducunt, ut Naturales, qui erant prius ignoti, cognoscamus. Dicuntur autem *ΑΟΓΑΡΙΘΜΟΙ*, nomine à vocibus *ΑΟΓΟC*, & *ΑΡΙΘΜΟC* composito: quarum *rationem* prior, & *numcrum* significat posterior; ut inde *Logarithmici*, sint quidam numeri rationales, & artificiales, per quos in naturalium cognitionem venimus. Succurrit Hispanum Axioma, *Dime con quien andas, y direte quien eres*, quod tametsi Politicum sit, & mores hominis ignoti concernat: in Logarithmicâ exactissimè verificatur. Venit ad Vrbem homo ignotus, & an sit improbus, aut modestus, nescimus. Si hac notitiâ indigeamus, momento, observamus, Hispano, quos ille in comites, & amicos adsciscat: corrumpunt enim bonos mores colloquia prava, & contingere nequit, ut Vir pius sceleratis adhæreat. Hoc Politicum Monitum Logarithmica transulit ad Mathesim, dicitque ignoto Numero, quoties occurrit, *Dime con quien andas, y direte qui eres*: nam, si numerum ipsum realem ignorem, si tamen Logarithmum, ejus comitem, sciam, certissimè, & facillimè ad ignoti cognitionem perveniam. Et hanc ob rem, ut clarescant, & innotescant Reales Numeri, qui tenebris obvolvuntur interdum, de Logarithmis, qui sunt illorum comites, impresentiarum disputabo.

VIII. ¶ Et quidem multa Juniores de his Artificialibus Numeris scripsere: quæ, quia diffusâ ubertate decurrunt, potius discipulos onerant, quàm erudiunt. Omnia ergo, quæ ab illis scripta, pulchra enim sunt, sed nimia, & difficilia, à Magistris leguntur:

illi autem, qui volunt hujus Artis breviter fundamenta doceri, Acroascs sequentes perpendunt.

## ACROASIS I.

## Artis Logarithmica Fundamenta dilucidat.

IX. **L**ogarithmica est Musa Mathematici Parnassi decima: nostro tempore à Ioanne Nepero inventa, Arithmeticæ Geometriam maritans, & difficillimas supputationes felicitate, & facilitate summâ expediens. Et, ut modum, quo procedit, intelligas; hypotheseim sequentem scribo. Vide Laminæ XXVI. Figuram I.

Sit linea QY. in modulos æquales divisa. ¶ constituat in B. & jubeatur labi à B per F in infinitum: hac tamen lege, ut duplum spatium in momento immediatè sequenti peragat, quàm præcedenti. Ita, ut, si in momento primo à B in V. ceciderit per unum modulum, in secundo sit casurus ab V in C. per duos; in tertio à C in D. per quatuor, in quarto à D in E. per octo; in quinto ab E in F. per sedecim, &c. [Vtor proportionem duplicâ, quia notissima, & facillima est: possem uti triplâ, quintuplâ, aut quâcumque aliâ; sed exempla debent esse clarissima.] Ergo, si in fine primi momenti distabat ¶ à B. uno modulo: (puta, 1000. leucis) in fine secundi distabit à B. tribus modulis (3000. leucis) in fine tertii septem modulis (7000. leucis) &c.

His præmissis, lineas positas consideremus. Linea QY. est Solis via: quam ipse ¶ suo lapsu peragit: & in ipsâ cognoscimus, & metimur spatia: nam est in partes æquales divisa. In Columnâ NR. exprimuntur tempora; hoc est, numerantur momenta, quæ ¶ cadendo impendit. Ex utriusque Columnæ (O, S, & NR) collatione constabit, quæ, & quanta spatia singulis momentis respondeant.

Modò attende. Numeri Naturales sunt similes Numeris, qui in Columnâ QY, & OS, spatia, & locorum intervalla metiuntur: Numeri



# Edifferens numeros Artificiales. 799

meri verò Artificiales, quos *Logarithmos* dicimus, & in hoc Syntagmate elucidamus,

& ut distinguantur inter se, illi *Profluents*, nam procurrunt; hi autem *Refluents*, quoniam regrediuntur, appellantur.

Sumamus ergo alterum calamus, & Tabulam sequentem scribamus.

Tres priores columnæ numeros naturales continent: & sex posteriores, artificiales seu logarithmos. Singulas consideremus.

In primâ defluunt numeri proportionis duplâ, ab uno ad 1024: sed, quia Sinus totus in communibus tabulis, non est 1024, sed 1000. ideò addidimus secundam columnam, quæ etiam duplâ proportionem deflueret, & tamen ad 1000. numerum purum deveniret. Et, quia diximus posse hos numeros naturales quâcumque certâ proportionem disfluere, adjunximus columnam tertiam, in quâ per triplam proportionem proceditur.

Reliquæ columnæ continent Logarithmos, seu numeros artificiales. Et hi pertinent ad duas classes: nam alii fluunt, & alii refluent. *Fluentes* dicuntur, qui crescentibus numeris naturalibus crescent, & decrescitibus decrescunt: & tales sunt, qui in quartâ, quintâ, sextâ, & septimâ columnâ ponuntur. *Refluents* verò, qui crescentibus naturalibus numeris decrescunt, & decrescitibus crescent: & tales sunt, qui ponuntur in penultimâ, & ultimâ.

Quarta columna ab unitate (1) fluit: Quinta à ciphra (0) posset à quocumque numero, ut videre est in Sextâ. Logarithmi Quartæ, Quintæ, & Sextæ columnæ per incrementa unius unitatis decurrunt: possent aliter, modo enim incrementa sint æqualia, non curatur, si sint magna, vel parva, quod Septima columna persuadet.

Hæc omnia locum habent in refluentibus numeris: posset enim refluxus à quocumque, & per quascumque mensuras (si tamen sint æquales) incipere.

Hinc patet, quid sint Logarithmi: nam, ut docet Schottus in *Curso Mathematico*. lib. 27. cap. 1. pag. 589. illos definit: *Logarithmi sunt numeri secundum proportionem Arithmeticam quancumque continuè crescentes, aut decrescetes, adjuncti numeris ab unitate inchoatis, & secundum proportionem Geometricam continuè crescentibus.*

Refluents Logarithmi, quando pervenerunt ad metam, & sunt exhausti, & exinaniti, ut videre est in ultimâ Columnâ apud m. ubi

Q	ONM	
0- . A. 0	0	10
1- . B. 1	0	10
2- . V. 2	1	9
3-		
4- . C. 4	2	8
5-		
6-		
7-		
8- . D. 8	3	7
9-		
10-		
11-		
12-		
13-		
14-		
15-		
16- . E. 16	4	6
17-		
18-		
19-		
20-		
21-		
22-		
23-		
24-		
25-		
26-		
27-		
28-		
29-		
30-		
31-		
32- . F. 32	5	5
Y	S R	X

sunt similes Numeris Columnæ NR, qui momenta, seu saltus Proportionum metiuntur: ac, si dicerem, ex 1 ad 2. saltatur primò: ex 2 ad 4. secundò: ex 4 ad 16. tertio: ex 16 ad 32. quartò: & sic in infinitum.

Inter Columnam penultimam NR, & ultimam MX. hæc invenitur differentia, quòd ultima columna non ponat metam in principio, sed in saltu decimo: & ideò, quando penultima numerat saltus ex ipso initio factos: tunc ultima numerat faciendos quousq; perveniatur ad decimum. Et hi etiam Numeri sunt Artificiales, & nominantur *Logarithmi*:

Logarithmus est o. nihil: tunc pergunt in contrariam viam, & crescunt Arithmetice mutato signo, ex + positivo, in — negati-

tivum; & quoniam sunt minores nihilo, more Negativorum adduntur, subducunturque. Et hæc Tabula, quam edisserui

### TABULA FUNDAMENTALIS.

Veris Numeris Logarithmos cooptans.

Numeri Reales, seu Naturales.			Artificiales, seu Logarithmi.					
I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
1	0.9765625.	1	1	0	35	53	10	+5
2	1.9531250.	3	2	1	36	56	9	+4
4	3.9062500.	9	3	2	37	59	8	+3
8	7.8125000.	27	4	3	38	62	7	+2
16	15.6250000.	81	5	4	39	65	6	+1
32	31.2500000.	243	6	5	40	68	5	0
64	62.5000000.	729	7	6	41	71	4	-1
128	125.0000000.	2187	8	7	42	74	3	-2
256	250.0000000.	6561	9	8	43	77	2	-3
512	500.0000000.	19683	10	9	44	80	1	-4
1024	1000.0000000.	59049	11	10	45	83	0	-5

#### ACROASIS II.

*Auram Regulam logarithmicam modo confirmat.*

**X. R**egula Aurea (quam vulgò vocamus *de tribus*, Hispan. *Regla de tres*) est Logarithmicæ fundamentum: & servit, ut datis tribus numeris inveniantur quartus. Computus iste secundum Arithmeticæ, & Geometrie communes Regulas instituitur sic. *Duos medius numeros ducimus in seipsos, resultantem numerum dividimus per primum, & invenimus quartum quæsitum.* Sed, quia magnos numeros multiplicare, & dividere est molestissimum; recurrimus ad novam hanc Artem, nam idem Computus logarithmicè sic expeditur. *Conjungimus duos medios, & ex summa auferimus primum: & habemus logarithmum quarti numeri quæsitum.*

Doctrinam hanc illustramus exemplis. Interrogas. Si 2 dant 8. quot dabant 16. Pono numeros, & logarithmos.

I.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	
Vr 2	2	1	36	56	9	+4	A
ad 8	4	3	38	62	7	+2	B
sic 16	5	4	39	65	6	+1	C
128	0	7	77	127	13	+3	D
ad 64	7	6	41	71	4	-1	E

Si velim rem expedire juxta veteres re-

gulas, duco B8. in C16. & habeo D128: hos divido per A2. & retineo E64. quartum numerum, qui peribat. Si autem procedam logarithmicè, utar numeris artificialibus, vel Quartæ, vel Quintæ, vel Sextæ, vel Septimæ, vel Octavæ columnæ (quoniam æquipollentes sunt: & uti istis, vel illis perinde est.) Ergo in Quartâ conjungo B4. & C5. & habeo D9. hinc aufero A2. & retineo E7. nunc logarithmum, cui in Fundamentalibus Tabulæ Primâ columnâ respondet naturalis numerus 64. Si placeat uti Quintâ columnâ eodem modo procedam: eodem, si aliquâ ex cæteris. Sed, quia Quintæ est præcedentibus aliis nobilior, ad illam convertemus oculos specialius, & ponemus inferiùs nonnullas Regulas charactericas, quæ non ita verificentur in aliis, tamen ex communi doctrinâ, per necessariam consequentiam, nascantur. Et tandem, transeundo ad Nonam, eodem etiam modo procedo: nam B+2. & C+1. conjungo, & habeo D+3. Et à D+3. aufero A+4. & retineo E—1. Habenda est igitur signorum, (+ positivi, & — negativi) ratio, cum ad Logarithmos Columnæ hujus nonæ venitur.

#### ACROASIS III.

*Docet Numeros multiplicare.*

**XI. R**egula triam, ut videbamus, tres adsumebat Numeros, & multiplicando

# Edisferens numeros Artificiales. 801

endo secundum per tertium, & factum dividendo per primum, quartum invenit. Ergo nunc ex recere illam poterit, quin fiat numeros multiplicare, & dividere. Est ergo necessarium, ut de Logarithmicis Numerorum Multiplicatione, & Divisione impræsentiarum differamus.

Unum profectò numerum naturalem per alterum multiplicare jam scis ex communibus, & præscriptis legibus Arithmetica: sed numerum à multiplicatione resultantem logarithmicè poteris invenire facillimè. Pone calum. *tabes, ut 16. docam in 32.* Et ego ad Regulam autem recito, & sic inquam. Sicur 1. ad 16. sic 16. ad quoniam? Conjungo logarithmos secundi, & tertii: & aufero logarithmum primi, & adquire logarithmum quarti. (Et, quia in Quintâ Columnâ. (N.B.) Logarithmus unitatis est nihil, sufficit duos in dios coniungere, ut quartum habeamus.) Ipsammet operationem considera.

	I.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	
<i>Vi</i>	1	1	0	35	53	10	A
<i>ad</i>	16	5	4	39	65	6	B
<i>ita</i>	32	6	5	40	68	5	C
		11	9	79	1.3	11	D
<i>ad</i>	512	10	9	44	80	1	E

Iungo B & C. & adquire D: à D aufero A, & recito E: & hic Logarithmus in Tabula Fundamentali quæsitò numero (videlicet; 512.) respondet. Hinc patet Regulam, quam vocant, & Regulam multiplicandi esse mutuo connexas, ita, ut altera sine alterâ sciri non possit.

## ACROASIS IV. Docet Dividere.

XII. **V**Num naturalem numerum per alterum naturalem dividere, si divisor multos characteres habeat, juxta

communem Arithmetica difficillimum est: & juxta Logarithmicam facillimum. Analogia sic ad Artificiales numeros reduci debet.

*Vi divisor ad unitatem, ita divisum ad quotientem, quem quarimus.*

Regulam illustremus exemplo. Inbes dividi 32 per 4. & sic inquam. Ut 4 ad 1. ita, 32. ad quem? Respondet computus.

Num. ri.	Logarithmi.					
I.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	
<i>Vi</i> 4	3	2	37	59	9	A
<i>ad</i> 1	1	0	35	53	10	B
<i>ita</i> 32	6	5	40	68	5	C
	7	5	75	121	15	D
<i>ad</i> 8	4	3	35	6.	0	E

[Et, quia in Quintâ Columnâ logarithmus unitatis est nihil, tertius logarithmus solus, & secundus, & tertius simul, non disciunt inter se. Ergo in Quintâ hac Columnâ operatio expeditur, unum Logarithmum subtrahendo ab alio, nempe divisoris Logarithmum à Logarithmo divisi, & differentia exhibebit logarithmum quotientis, quem quarimus.

## ACROASIS V. Radice Quadratam investigat.

XIII. **R**adix Quadrata, & Cubica magno labore extrahitur, si stemus communibus regulis; si Logarithmicis, sine difficultate, aut ta diò. Regulam hanc observa.

*A logarithmo numeri, cujus radice queritur, auferas logarithmum unitatis, differentiam divide in duas partes æquales, & habebis logarithmum Radicis, quam inquiris.*

Exemplum. Postulas tibi designari radicem quadratam numeri 1024. Convertere oculos ad Tabulam Fundamentalem, & computum sic expedit.

Numeri naturales.	Logarithmi.					
I.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	
<i>Numerus</i> 1024	11	10	45	83	0	A
<i>Unitas</i> 1	1	0	35	53	10	B
<i>Differentia</i>	10	10	10	30	10	C
<i>Semiss. Differentia</i>	5	5	5	15	5	D
<i>Hæc addita Unitati dat</i> 32.	6	5	40	68	15	E

Et

Et hinc iterum oritur Compendium pro Quintâ Columnâ, in quâ Logarithmus Vnitatis est *o. nihil*: Igitur, *sume dati Logarithmum semissem, & habebis Logarithmum Radicis*. Sanè Numeri 1024. Logarithmus erat 10; media pars 5, & huic Logarithmo in Fundamentalî Tabulâ Numerus 32. correspondet.

	$\frac{32}{32}$	$\frac{16}{16}$	
	$\frac{64}{96}$	$\frac{96}{16}$	
	$\frac{1024}{256}$	$\frac{16}{256}$	
	A	B	

Hic autem Numerus 32. per seipsum multiplicatus, dat Quadrum 1024. ut in A. Hanc eandem Regulam dilucido secundo exemplo. Quadratam Radicem Numeri 256. investigas. Ejus Logarithmus in Quintâ Columnâ Fundamentalîs Tabulæ est 8. s. m. s. 4. cui Numerus realis 16. correspondet. Dico igitur, Radicem Quadratam Numeri 256. esse 16: nam 16. per seipsum multiplicatus dat 256. ut in B.

Peris, Vtrum hæc Regula habeat locum, in logarithmis Octavæ columnæ? Et respondeo affirmatîve: Nam, si à (o) nihilo auferas 10. manebunt —10. (nempe, numerus negativus minor nihilo) si —10. divides in duas partes habebis —5. quos, si addas logarithmo unitatis +10. manebunt +5. Sed de logarithmis hujus Columnæ VIII. ex professo *Trigonometria Refluens* disputabit.

## ACROASIS VI.

*Radicem Cubicam invenis, & dilucidas.*

XIV. **R**adicis Cubicæ inventio adhuc erat implicatio, & difficilior, quâ Cubicæ: at logarithmicè facillimo negotio expeditur. Sit Regula.

*A logarithmo numeri, cujus radicem querimus, aufer logarithmum unitatis, differentiam divide in tres partes; harum unam adde logarithmo unitatis, & habebis logarithmum Radicis Cubicæ.*

Vt rem illustremus exemplo, Radicem Cubicam numeri 64. queramus.

Numeri naturales.		Logarithmi.					
I.		IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	
<i>Numerus</i>	64	7	6	41	71	+ 4	A
<i>Vnitatis</i>	1	1	0	35	53	+ 10	B
<i>Differentia</i>		6	6	6	18	— 6	C
<i>Triens Differentia</i>		2	2	2	6	— 2	D
<i>Hæc addita Vnitati dat</i>	4	3	2	37	59	+ 8	E

Ab A aufero B. & adquo C: eris tertiam partem dat D. Et tandem addo D ipsi B. & habeo E. logarithmum Radicis quæritæ. Et hinc similiter erit compendium pro Quintâ Columnâ: nam sumo trientem logarithmi dati, & habeo Logarithmum Radicis Cubicæ, quam querebam. Et quidem naturali Numero 64. respondet artificialis (Logarithmus) 6: cujus tertia pars est 2. & dat Numerum 4. Respondeo itaque 4. esse Radicem Cubi 64: nam 4. per 4. sunt 16. & 16. per 4. sunt 64. Do exemplum aliud. Queris Radicem Cubicam numeri 512. Ejus in Quintâ Columnâ logarithmus est 9: cujus triens est 3. cui respondent in primâ columnâ 8.) Et quidem 8. octies faciunt 64: & 64. octies faciunt 512.

## NOTA I.

XV. **H**inc patet Radicem Quadratam esse numerum medium proportionalem inter Vnitatem, & Quadrum, & Analogiam debere reduci ad hos terminos. *Vt Vnitatis ad Radicem Quadratam, ita hæc ad Quadrum.* Et patet: ut enim 1 ad 5. ita 5 ad 25. & tamen 5 Radix, & 25 Quadrum est. Ergo idem est querere Radicem Quadratam, quam querere Medium Geometricum inter Quadrum, Vnitatemque.

## NOTA II.

XVI. **H**inc etiam patet in Cubicis debere dari duo media proportionalia inter Vnitatem, & Numerum, cujus Radix inquiritur: unde Analogia reduci debet ad hos terminos. *Vt ad Radicem Vnitatis, ita Radix ad alium Numerum, qui eandem dicat pro-*

# Edifferens numeros Artificiales. 803

*proportionem ad Cubum. Et probatur, ut enim*  
*1. ad 5. Radicem Cubicam : ita 5 ad 25, &*  
*25 ad 125 Cubum. Ergo idem est quære-*  
*Radicem Cubicam, quàm quære ex duo-*  
*bis mediis proportionalibus, illum Nume-*  
*rum, qui sit Vnitati proximior.*

## ACROASIS VII.

*Numeros Proportionales inter datos inquiris.*

**XVII.** **E**X diſtis colligi poterit, quo de-  
 beant modo numcri proportio-

nales inveniri: &, quia juxta communes Re-  
 gulas illorum eſt moleſtiſſima inquiſitio, ad  
 Logarithmos recurrimus, ut omnia facili ne-  
 gorio expediamus.

Si inter duos datos numetos velis reperi-  
 re quatuor proportionales, verbi gratiâ: no-  
 ta illorum numerorum datorum Logarith-  
 mos, & differentiam divide in quinque æqua-  
 les partes, & habebis Logarithmos propor-  
 tionalium, quos inquiris. Verbi gratiâ, inter  
 8. & 256. dentur 4 media proportionalia.

Numeri naturales.		Logarithmi.					
I.		IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	
Numerus primus	8	4	3	38	62	7	A
Numerus ultimus	256	9	8	43	77	2	B
Differentia		5	5	5	15	5	C
Ejus quinta pars		1	1	1	3	1	D
Addita primo ſucceſſivè dat	8	4	3	38	62	7	A
Primum med. proport.	16	5	4	39	65	6	E
Secundum med. proport.	32	6	5	40	68	5	F
Tertium med. proport.	64	7	6	41	71	4	G
Quartum med. proport.	128	8	7	42	74	3	H
Ultimus numerus	256	9	8	43	77	2	B

Primi Numeri Logarithmus eſt, ut in A:  
 ſecundi eſt, ut in B: differentiam dat C: &  
 quintam ejus partem dat D. Pono, iterum,  
 primum Numerum in A. & addendo D. ad-  
 quiro E: & iterum, & tertio, & quarto ad-  
 dendo D. adquiro F, G, H. B. & pronuncio nu-  
 meros 8. 16. 32. 64. 128. 256. eſſe continuè  
 proportionales; adeoque inter 8 & 256. me  
 designaſſe quatuor numeros proportionales  
 medios.

## ACROASIS VIII.

*De Fluentium Logarithmorum Primatu.*

**XVIII.** **D**E Reſluentibus logarithmis age-  
 mus poſteà: nunc de Fluentibus  
 breviter diſſeramus. Non comparamus mo-  
 dò Profluentes cum Retrogradis, hæc enim  
 Diſcepratio inſtituetur inferiùs: ſed Proflu-  
 entes tantum modò inter ſe, & inquirimus, cui-  
 nam ex his, qui in Quartâ, Quintâ, Sextâ, &  
 Septimâ columnâ ponuntur, Principatus de-  
 beatur? Reſpondeo, vel quæri calculi ſecuri-  
 tatem, vel facilitatem. Si primum: ajo omnes  
 Logarithmos eſſe æquè perfectos: nam om-  
 nes ſunt æquè ſecuri. Si ſecundum: Quintam

Columnam cæteris antepono, quia in plerique  
 omnibus ſupputationibus Logarithmus Vni-  
 tatis ingreditur, qui, ſi eſſe (o) nihil ſuppo-  
 natur, à labore unius, aut alterius operatio-  
 nis liberamur. Ergo omiſſis cæteris logarith-  
 mis, illos ipſos, quos Quinta Columna exhi-  
 bebatur, ſeligo, & repono: &, ne eadem reſcri-  
 bam, coopto illi numeros naturales, qui in  
 triplâ proportionem ſuccreſcunt. Conſidera  
 ſequenti Tabulam.

Numeri Naturales.	Logarith- mi.
1	0
3	1
9	2
27	3
81	4
243	5
729	6
2187	7
6561	8
19683	9
59049	10

Ergo

Ergo juxta illam Quaestiones nonnullas dissolvamus.

*Quomodo Regula aurea expeditur?* [Iunge logarithmos secundi, & tertii, à summâ aufer logarithmum quarti. Verbi gratiâ. Vt 3 ad 27: sic 81 ad quem? Vt 27 ad 729: sic 2187 ad quem?

Logarithm.	Logarithm.
3   1	27   3
27   3	729   6
81   4	2187   7
	13
729   6	49049   10

*Quomodo autem fiando Principiis Logarithmicis unus numerus ducitur in alium, seu multiplicatur per alium?* [Iunge utriusque Logarithmos: & summa erit Logarithmus numeri quæriti. Verbi gratiâ. Si 9 ducatur in 81, quot dabunt? Si 243 ducamus in seipsum, quot habebimus.

Logarithm.	Logarithm.
9   2	243   5
81   4	243   5
729   6	59049   10

*Quomodo unus numerus dividetur per aliû?* [Aufer unum Logarithmum ab alio, & habebis quotientem quæsitum. Verbi gratiâ. Si 27 dividantur per 3, quot manebunt in singulis partibus? & quot, si 19683 per 2187 distribuantur?

Logarithm.	Logarithm.
27   3	19683   9
3   1	2187   7
9   2	9   2

Ergo 27 divisi per 3, dant 9: & 19683 divisi per 2187, dant etiam 9.

*Quomodo extrahitur Radix Quadrata?* [Logarithmum numeri dati bipertire, & habebis Radicem, quam quæris. Verbi gratiâ. Quæ est Radix Quadrata hujus numeri 9? quæ hujus numeri 6561?

Logarithm.	Logarithm.
9   2	6561   8
3   1	81   4

Radix ergo prioris numeri est 3, & posterioris 81.

*Docerè etiam vis, quomodo extrahitur Radix Cubica?* [Logarithmum numeri dati di-

vide in tres partes, & una erit logarithmus Radicis Cubicæ. Verbi gratiâ, quæris Radices numerorum 19683, & 729. Ecce damus.

Logarithm.	Logarithm.
19683   9	729   6
27   3	9   2

Ergo numero Cubico 19683, correspondet Radix 27: & numero 729, Radix 9.

*Et tandem inter datos numeros, quomodo proportionales designabimus?* Quot inter logarithmos habeas æquidistantes, respondebunt totidem numeris naturalibus proportionalibus. Sume igitur numerorum datorum Logarithmos: eorumque differentiam in duas, tres, quatuor, vel plures partes divide, & addendo minori numero has ipsas differentie partes, habebis Logarithmos æquidistantes Arithmetice, qui respondebunt totidem numeris Geometricè proportionalibus.

#### ACROASIS IX.

*Eisdem Profluents Logarithmos adhuc perfici.*

XIX. **C**onducit ad facilitatem, si Vnitati coopertemus Logarithmum (0) nihil. Sed, quia per decem omnia hodie expeditimus, [decem enim Vnitates constituunt unam Decadem: decem Decades unam Centuriam: decem Centuriae unum Millenarium: decem Millenaria unam Myriadem: &c. Jopus est etiam ponere in his numeris logarithmos, qui facili negotio in computu expendantur. Ergo sumto hi.

Numeri Naturales.	Logarithmi.
1.	0.00000.
10.	1.00000.
100.	2.00000.
1,000.	3.00000.
10,000.	4.00000.
100,000.	5.00000.
1,000,000.	6.00000.
10,000,000.	7.00000.
100,000,000.	8.00000.
1,000,000,000.	9.00000.
10,000,000,000.	10.00000.

Nu-

Numeri Reales in decuplâ proportionē decurrunt, & ipsos Henricus Briggsius, Adrianus Vlacus, & alii reduxerunt ad copiosas Tabulas.

A C R O A S I S X.  
De Logarithmis Resistentibus.

**S**I certitudinem, & securitatem respiciamus, non sunt præferendi Fluentibus: omnes enim sunt æquē securi, & æquē certi: si autem facilitatem, & brevitatem perpendamus, prælationem merentur: nam omnia citius, & facilius expediunt. Et idipsum

clarissimè ostendo. In plerisque omnibus Triangulorum resolutionibus Sinus totus ingreditur, [vel per prosthapheresin ingredi potest.] Ergo, si logarithmus Sinus totius sit quicumque numerus, debet in computum ingredi, & per additionem, aut subtractionem cæteris cooptari: si autem ille sit (0) nihil poterit negligi: nam nihil additum numero, non reddit eum majorem: & ablatum à numero, non reddit eum minorem.

Sed, quia dignissimi sunt, ut explicentur fufius, illos Articulo IV. & V. edisseremus diligentia speciali.

A R T I C V L V S III.

De Logarithmis Profluentibus in particulari.



Ostquam egimus de Logarithmis universim, superest, ut de eisdem in particulari differamus: in hoc itaque Articulo de Procurrentibus, & insequentibus, de Recurrentibus breviter disputabimus.

XX. ¶ De utilitate hujus Artis jam diximus, at proderit audire Ioannem Keplerum trium Imperatorum Mathematicum, qui Harmon. libr. 4. cap. 7. pag. 168. eam commendat his verbis. Hoc in mirabili Logarith-

morum est evidentissimum, ut in quibus ex circulo ortis, abacus quidem inest omnium Multiplicationum, & Divisionum, qua unquam fieri possunt, veluti jam confectarum. Et quidem ita est, omnes computationes, si per Logarithmos expediantur, sunt velut factæ, antequam incipiamus, quod nullo meliori modo potero persuadere, quàm proponendo ipsomet Abacos (Tabulas) & eorumdem usum, & utilitatem demonstrando. [Non sunt hi Logarithmi illi, quos invenit Neperus, & Keplerus promovit: nam illos Articulo sequenti illustrabo.]

Sinuum, Tangentium, & Secantium

T A B V L A.



ut jam Arithmetice Astronomos taceat.

Logarithmorum in Trigonometriâ expeditus est usus: illorum adjutorio difficilia circa linearum, & angulorum mensuram Problemata compedio mirabili solvimus: tanta felicitate, antiquæ doctissimos A-

Habeo ad singula dena secunda, ad centissimas singulorum graduum particulas, ad singula minuta, Logarithmorum Tabulas computatas: & à Ricciolio promissas ad singulas etiam decades secundorum expectorant Astronomo videntur hæc breviores sufficere, nec majoribus nos indigemus. Artem Logarithmicam illustrare desideramus: & hanc Tabulam potius in exemplū, quàm in usum proponimus: ut quò minor, melius intelligatur.

D T A-

## TABULA NUMERORVM

A	Sinus. B	Tangentes. C	Secantes. D	Logarith. pro Sinu. E	Metolog. pro Tāg. F	Tomolog. pro Sec. G	Prosthapha.
0			100000.00	0.00000.00	0.00000.00	10.00000.00	
1	1745.24	1745.51	100015.23	8.24185.53	8.24192.15	10.00006.62	
2	3489.93	3492.08	100060.95	8.54281.92	8.54308.38	10.00026.46	
3	5233.60	5240.78	100137.23	8.71880.02	8.71939.58	10.00059.56	
4	6975.65	6992.68	100244.19	8.84358.45	8.84464.37	10.00105.92	
5	8715.57	8748.87	100381.98	8.94029.60	8.94195.18	10.00165.58	83
6	10452.85	10510.42	100550.82	9.01923.46	9.02162.02	10.00238.57	74
7	12186.93	12278.46	100750.99	9.08589.45	9.08914.38	10.00324.93	63
8	13917.31	14054.08	100982.76	9.14355.53	9.14780.25	10.00424.72	57
9	15643.45	15838.44	101246.51	9.19433.24	9.19971.25	10.00538.01	51
10	17364.82	17632.70	101542.67	9.23967.02	9.24631.88	10.00664.85	45
11	19080.90	19438.03	101871.68	9.28059.88	9.28865.23	10.00805.56	42
12	20791.17	20255.65	102234.07	9.31787.89	9.32747.45	10.00959.54	39
13	22495.11	23086.82	102630.39	9.35208.80	9.36336.41	10.01127.61	37
14	24192.19	24932.80	103061.35	9.38367.52	9.39677.11	10.01309.59	34
15	25881.90	26794.92	103527.62	9.41299.62	9.42805.25	10.01505.62	32
16	27563.74	28674.54	104029.94	9.44033.81	9.45749.64	10.01715.84	29
17	29237.17	30573.07	104569.18	9.46593.53	9.48533.90	10.01940.37	27
18	30901.70	32491.97	105146.22	9.48998.24	9.51177.60	10.02179.37	26
19	32556.82	34432.76	105762.07	9.51264.19	9.53697.19	10.02432.99	25
20	34202.02	36397.02	106417.78	9.53405.17	9.56106.59	10.02701.42	24
21	35836.79	38386.40	107114.50	9.55432.92	9.58417.74	10.02984.83	23
22	37460.66	40402.62	107853.47	9.57357.54	9.60640.96	10.03283.41	22
23	39073.11	42447.49	108636.04	9.59187.80	9.62785.19	10.03597.39	21
24	40673.66	44522.87	109463.63	9.60931.33	9.64858.31	10.03926.98	20
25	42261.83	46630.77	110337.79	9.62594.83	9.66867.25	10.04272.43	20
26	43837.12	48773.22	111260.19	9.64184.20	9.68818.18	10.04633.98	19
27	45399.05	50952.54	112232.62	9.65704.68	9.70716.59	10.05011.91	19
28	46947.16	53170.94	113257.01	9.67160.93	9.72567.44	10.05406.51	18
29	48487.96	55430.90	114335.41	9.68557.12	9.74375.20	10.05818.07	18
30	50000.00	57735.03	115470.05	9.69987.00	9.76143.94	10.06246.94	18
31	51503.81	60086.06	116663.34	9.71183.93	9.77877.37	10.06693.44	17
32	52991.93	62486.94	117917.84	9.72420.38	9.79578.92	10.07157.95	17
33	54463.90	64940.76	119236.33	9.73610.88	9.81251.74	10.07640.86	17
34	55919.29	67450.85	120621.80	9.74756.17	9.82898.74	10.08142.58	17
35	57357.64	70020.75	122077.46	9.75859.13	9.84522.68	10.08663.55	17
36	58778.53	72654.26	123606.80	9.76921.87	9.86126.10	10.09204.14	16
37	60181.50	75355.40	125213.57	9.77946.36	9.87711.44	10.09765.24	16
38	61566.15	78128.56	126901.82	9.78934.20	9.89280.98	10.10346.79	16
39	62932.04	80978.40	128675.96	9.79887.18	9.90836.62	10.10949.74	15
40	64278.76	83909.96	130540.73	9.80806.75	9.92381.35	10.11574.60	15
41	65605.90	86928.68	132501.30	9.81694.29	9.93916.31	10.12222.01	15
42	66913.06	90040.41	134563.27	9.82551.09	9.95443.74	10.12892.63	14
43	68199.84	93251.51	136732.75	9.83378.33	9.96965.59	10.13578.25	14
44	69465.84	96668.88	139016.36	9.84177.13	9.98483.72	10.14306.59	14
45	70710.68	100000.00	141421.36	9.84948.50	10.00000.00	10.15051.50	14

Prosthapha-



# Edifferens numeros Artificiales. 807

## REALIVM, ET ARTIFICIALIVM.

	A	Sinus. B	Tangentes. C	Secantes. D	Logarith. pro Sinu. E	Metolog. pro Tag. F	Tomolog. pro Sec. G
90		100000.00	Infinita.	Infinita.	10.00000.00	Infinitus.	Infinitus.
89		99984.77	5728996.16	5729868.85	9.99993.38	11.75807.85	11.75814.47
88		99939.08	2863625.33	2865370.83	9.99973.54	11.45691.62	11.45718.08
87		99862.95	1908113.67	1910732.26	9.99940.44	11.28060.42	11.28119.98
86		99756.40	1430066.63	1433558.70	9.99894.08	11.15535.63	11.15641.55
85		99619.47	1143005.23	1147371.32	9.99834.42	11.05804.82	11.05970.40
74	84	99452.18	951436.45	956677.22	9.99761.43	10.97837.98	10.98076.54
63	83	99254.62	814434.64	820550.90	9.99675.07	10.91085.62	10.91410.55
57	82	99026.80	711536.97	728529.65	9.99575.28	10.85219.75	10.85644.47
51	81	98768.83	631375.15	639245.32	9.99461.99	10.80028.75	10.80566.76
45	80	98480.77	567128.18	575877.05	9.99335.15	10.75368.12	10.76032.98
42	79	98162.71	514455.40	524084.31	9.99194.66	10.71134.77	10.71940.12
39	78	97814.87	470463.01	480973.43	9.99040.44	10.67252.55	10.68212.11
37	77	97437.01	433147.59	444541.15	9.98872.39	10.63663.59	10.64791.20
34	76	97039.57	401078.09	413356.55	9.98690.41	10.60322.89	10.61632.48
32	75	96592.58	373205.08	386370.33	9.98494.38	10.57194.75	10.58700.58
29	74	96126.17	348741.44	362795.53	9.98284.16	10.54250.36	10.55966.19
27	73	95630.48	327085.26	342030.36	9.98059.63	10.51466.10	10.53406.47
26	72	95105.65	307768.35	323606.80	9.97820.63	10.48822.40	10.51001.76
25	71	94551.85	290421.09	307155.35	9.97567.00	10.46302.81	10.48735.81
24	70	93969.26	274747.74	292380.44	9.97298.58	10.43893.41	10.46594.83
23	69	93358.04	260508.91	279042.81	9.97015.17	10.41582.26	10.44567.08
22	68	92718.39	247508.69	266946.72	9.96716.59	10.39359.04	10.42642.46
21	67	92050.49	235585.24	255930.47	9.96402.61	10.37214.81	10.40812.20
20	66	91354.54	224603.68	245859.33	9.96073.02	10.35141.69	10.39068.67
20	65	90630.78	214450.69	236620.16	9.95727.57	10.33132.75	10.37405.17
19	64	89879.40	205030.38	228117.20	9.95366.02	10.31181.82	10.35815.80
19	63	89100.65	196261.05	220268.93	9.94988.09	10.29283.41	10.34295.32
18	62	88294.76	188072.65	213005.45	9.94593.49	10.27432.56	10.32839.07
18	61	87461.97	180404.78	206266.53	9.94181.93	10.25624.80	10.31442.88
18	60	86602.54	173205.08	200000.00	9.93753.06	10.23856.06	10.30103.00
17	59	85716.73	166427.95	194160.40	9.93306.56	10.22122.63	10.28816.07
17	58	84804.81	160033.45	188707.99	9.92842.05	10.20421.08	10.27579.03
17	57	83867.06	153986.50	183607.84	9.92359.14	10.18748.26	10.26389.12
17	56	82903.76	148256.10	178829.16	9.91857.42	10.17101.26	10.25243.83
17	55	81915.21	142814.80	174344.68	9.91336.45	10.15477.32	10.24140.87
16	54	80901.70	137638.19	170130.16	9.90795.76	10.13873.90	10.23078.13
16	53	79863.55	132704.48	166164.01	9.90234.86	10.12288.56	10.22053.70
16	52	78801.07	127994.16	162426.92	9.89653.21	10.10719.02	10.21065.80
15	51	77714.60	123489.72	158901.57	9.89050.26	10.09163.08	10.20112.82
15	50	76604.44	119175.36	155572.38	9.88425.40	10.07618.65	10.19193.25
15	49	75470.96	115036.84	152425.31	9.87777.99	10.06083.69	10.18305.71
14	48	74314.48	111061.25	149447.65	9.87107.35	10.04556.26	10.17448.01
14	47	73135.37	107236.87	146627.92	9.86412.75	10.03034.41	10.16621.67
14	46	71933.98	103553.03	143955.65	9.85693.41	10.01516.28	10.15822.87
14	45	70710.68	100000.00	141421.36	9.84948.50	10.00000.00	10.15051.50

XXI. **T**Abula procedit per gradus, & tu inquiris, quomodo daturus Sinus sis, aut Logarithmos Sinuum, si gradibus minuta adhaereant? Non judicas esse secutum ad divisionem differentiae recurrere; quoniam, nec minutorum Sinus, nec Logarithmi crescunt per partes aequales. Hoc, ut probes horum Arcuum Gr.6.0':Gr.6.15':Gr.6.30': Grad.6.45': Grad.7.0': Sinus rectus tibi dari desideras.

Gr.	'	Sinus.	
6	0	10452.85.	
7	0	12186.93.	
<i>Different.</i>		1734.08.	
<i>Semissis</i>		867.04.	
<i>Quadrans</i>		433.52.	
6	0	A. 10452.85.	<i>Esse autem debuit</i>
6	15	B. 10886.37.	10886.69.
6	30	C. 11319.89.	11320.32.
6	45	D. 11753.41.	11753.74.
7	0	E. 12186.93.	
6	29		11291.42.
6	30		11320.32.
<i>Different.</i>			28.90.

Ergo pro 60'', sunt 28.90. unitates. Ergo pro 6'', erunt 2.89: & pro 1'', erunt 0.48. Sinus A & E. sunt veri: intermedii, quos dedit divisio, sunt minores veri: nempe B. per 0.32. & C. per 0.43: & D. per 0.33. Non ergo error ad unum secundum adscendit.

Modò Sinum Grad.4.430'. queramus.

Gr.	'	Sinus.	
44	0	69465.84.	A
45	0	70710.68.	B
<i>Differ. AB.</i>		1244.84.	
<i>Semissis</i>		622.42.	
44	30	70088.26.	C
<i>Debit esse</i>		70090.93.	D
<i>Differ. CD.</i>		0002.67.	
44	29	70070.18.	E
<i>Differ. DE.</i>		19.75.	

Pro 60'', sunt 19.75. unitates: Ergo pro 6', erunt 1.975. Ergo Sinus ille grad.44.30': videlicet 70088.26. manet 8. secundis minor vero.

Eadem arte Sinum graduum 80.30'. examinemus.

Gr.	'	Sinus.	
80	0	98480.77.	A
81	0	98768.83.	B
<i>Differ. AB.</i>		288.06.	
<i>Semissis</i>		144.03.	
80	30	98624.80.	C
<i>Debit esse</i>		98628.56.	D
<i>Differ. CD.</i>		3.76.	
80	29	98623.75.	E
<i>Differ. DE.</i>		4.81.	

Pro 60', sunt 4.81. unitates. Ergo pro 6'', erunt 0.48. adeoque pro 1'', manebunt 0.08. Ergo Sinus C. manet 47'', minor vero.

Constat ergo ex praemissis per divisionem in partes aequales ad cognitionem etiam Sinuum, qui respondent minutis perveniri, quin error sit, qui ad solidum minutum adscendat.

XXII. **I**nterim, quia rigor, etiam in rebus minus necessarius perplacet Eruditis, & hinc specialiter agitur de Logarithmis, quantum in minutis exorbitet Differentiae apud ipsos Logarithmos divisio, quae est in partes aequales, videamus.

Gr.	'	Logarithmi.	
0	0	0.00000.00.	A
1	0	8.24185.53.	B
<i>Differ. AB.</i>		8.24185.53.	a
<i>Semissis</i>		4.12092.76.	b
0	30	4.12092.76.	C
<i>Debit esse</i>		7.94084.19.	D
<i>Differ. CD.</i>		3.81992.43.	
0	29	7.92611.90.	E
<i>Differ. DE.</i>		1472.29.	

Si Gr.0.0': dat Logarithmum A. & Grad. 1.0': dat Logarithmum B: differentia erit a, & semidifferentia b. Ergo hic ipse Logarithmus b. erit medium Arithmeticum inter A & B. Ergo respondere deberet Grad. 0.30'. At est minor Logarithmo, qui respondet Grad. 0.0'. 10''. nam iste, ut habet Cavalierius est 5.68557.39. Ergo, quam securè in Sinubus Arithmetica procedebat Divisio, tam periculose in Logarithmis procedit.

Alios duos Sinus sumamus, si fortè sit exorbitantia tolerabilior.

# Edifferens numeros Artificiales. 809

Gr.		Logarithmi.
0	2	6.76475.61.A
1	0	8.24185.53.B
Differ. AB.		1.47709.92.
Semidiff.		73854.96.
0	31	7.50330.57.C
Esse debuit		7.96203.06.D

Inter Grad.0.2'. & Grad.1.0': sunt 58': semiffis 29'. quæ addita Grad.0.2'. dant Grad.0.31. Cum igitur Gr.0.11'. habeant pro Logarithmo 7.50511.81. superest, ut inventus Logarithmus 7.50330.57. non respondeat

Grad.0.31': sed Grad.0.10'. 57''. Ergo adhuc error in primo Logarithmorum Gradu esset intolerabilis, si Arithmeticâ divisione uteremur. [ Et cur  $\frac{1}{2}$  & non 30''. posui ?

Quia non sunt 30''. præcisè.]

Transcamus ad Gradum quintum, & parallaxim provenientem ex computu consideremus.

Gr.		Logarithmi.
5	0	8.94029.60.A.
6	0	9.01923.46.B.
Differ. AB.		7893.86.
Semidiff.		3946.93.
5	30	8.97975.53.C
Debit esse		8.98157.29.D
Differ. CD.		181.76.
5	29	8.98025.89.E
Differ. DE.		131.40.
		8.97894.08.F

Si 131.40. dant 60''. tunc 45.30. dabūt 20''. ac per consequens 13.14. dabunt 6''. & 4.53. dabunt 2''. Ergo 181.76. importabunt 81''.

Gr.		Logarithmi.
10	0	9.23967.02.A
11	0	9.28059.88.B
Differ. AB		4092.86.
Semidiff. AB		2046.43.
10	30	9.26013.45.C
Debit esse		9.26063.30.D
Differ. CD		49.85.
10	29	9.25995.09.E
Differ. DE		0068.21.

Si 60''. dant 68.21. tunc 30''. dabunt 34.10. & 3''. dabunt 3.41. adeoque 1''. dabit 1.14. Logarithmus igitur C. 9.26033.45. non correspondet Gradui 10.30'. sed Gradui 10.29'. 16''. Ergo deviat à vero per 44''.

Gr.		Logarithmi.
20	0	9.53405.17.A
21	0	9.55432.91.B
Differ. AB		2027.74.
Semidiff.		1013.87.
20	30	9.54419.04.C
Esse debuit		9.54432.53.D
Differ. CD		13.49.
20	29	9.54398.73.E
Differ. DE		33.80.

Si 33.80. dant 60''. tunc 3.38. dabunt 6''. & 0.563. dabunt 1''. Tunc etiam 16.90. dabunt 30''. & 1.69. dabunt 3''. & 0.563. dabunt 1''. Logarithmus igitur C. qui Gradui 20.30'. respondere debebat, nonnisi Gradui 20.29'. 36''. correspondet: & deficit à vero per 24''. Non ergo per medium minus.

Gr.		Logarithmi.
30	0	9.69897.00.A
31	0	9.71183.93.B
Differ. AB		1286.93.
Semidiff.		643.46.
30	30	9.70540.46.C
Esse debuit		9.70546.89.D
Differ. CD		6.43.
30	29	9.70525.43.E
Differ. DE		21.46.

Si 21.46. dant 60''. tunc 7.15. dabūt 20''. & 0.715. dabunt 2''. & 0.358. dabunt 1''. Ergo Logarithmus C. debetur Grad. 30.29'. 42''. & deficit à vero per 18''.

Gr.		Logarithmi.
40	0	9.80806.75.A
41	0	9.81694.29.B
Differ. AB		0887.54.
Semidiff.		443.77.
40	30	9.81250.52.C
Debit esse		9.81254.44.D
Differ. CD		3.92.
40	29	9.81239.65.E
Differ. DE		14.79.

Por-

Porro, si 14.79. dant 60'': tunc 7.39. dabunt 30''. & 3.69. dabunt 15''. Tunc similiter 1.479. dabunt 6'', & 0.739. dabunt 3''. & 0.369. dabunt 1'', 30'''. Ergo C. deficit à vero plusquam per 15''. Ergo licet non conveniat Gradui 40.30'. ut deberet: convenit faltem Gradui 40.29'. 45''.

Huc tandem disquisitioni imponamus finem Gradum 45. qui est Axis Tabulæ, examinando.

Gr.	'	Logarithmi.
45	0	9.84948.50.A
46	0	9.85693.41.B
Differ. AB.		744.91.
Semidiff.		372.45.
45	30	9.85320.95.C
Esse debuit		9.85324.21.D
Differ. CD.		3.26.
45	29	9.85311.79.E
Differ. DE.		12.42.

Ergo, si 12.42. dant 60'', tunc 6.21. dabunt 30''. & 3.10. dabunt 15''. Ergo 1.0.3. dabunt 5'', adeoque 0.20. dabunt 1''. Igitur C deficit à vero tantummodo per 15''.

Gr.	'	Logarithmi.
55	0	9.91336.45.A
56	0	9.91857.42.B
Differ. AB.		520.97.
Semidiff.		260.48.
55	30	9.91596.93.C
Esse debuit		9.91599.37.D
Differ. CD.		2.44.
55	29	9.91590.69.E
Differ. DE.		8.68.

Porro, ubi 8.68. dant 60'', ibi 4.34. dabunt 30''. & 2.17. dabunt 15''. Tunc 0.434. dabunt 3'', & 0.145. dabunt 1''. Ergo 2.44. important 17''.

Gr.	'	Logarithmi.
65	0	9.95727.57.A
66	0	9.96073.02.B
Differ. AB.		345.45.
Semidiff.		172.72.
65	30	9.95900.29.C
Debit esse		9.95902.20.D
Differ. CD.		1.91.
65	29	9.95896.53.E
Differ. DE.		005.76.

Et quidem, si 5.76. dant 60'', tunc 2.88. dabunt 30''. 1.44. dabunt 15''. adeoque 0.576. dabunt 6'', & 0.288. dabunt 3''. & tandem 0.096. dabunt 1''. Deficit igitur à vero C per 20''.

Gr.	'	Logarithmi.
75	0	9.98494.38.A
76	0	9.98690.41.B
Differ. AB.		196.03.
Semidiff.		98.01.
75	30	9.98592.39.
Esse debuit		9.98594.16.
Differ. CD.		1.77.
75	29	9.98590.89.
Differ. DE.		3.27.

Quam ob rem, si 3.27. dant 60'', tunc 1.63. erunt 30''. & 0.163. erunt 3''. & 0.054. erunt 1''. Et deviatio colligitur 32''  $\frac{1}{2}$ .

Gr.	'	Logarithmi.
84	0	9.99761.43.A
85	0	9.99834.41.B
Differ. AB.		72.98.
Semidiff.		36.49.
84	30	9.99797.92.C
Esse debuit		9.99799.60.D
Differ. CD.		1.68.
84	29	9.99798.38.E
Differ. DE.		1.22.

Si 1.22. dant 60'', tunc 0.40. dabunt 20''. Ergo 1.68. dabunt 84''.

Maxima varietas, seu prostaphæresis est in minuto trigésimo, & inde versus utrumque extremum (principium, & finem) imminuitur.

## EXPLICATIO TABULÆ.

XXIII. **H**abet duas Paginas: & in singulis octo Columnas: quæ his literis (A. B. C. D. E. F. G. H.) indignantur.

A. Prima Columna numerat gradus Quadrantis ab initio ad gradum 45. in priori Pagina: & in alterâ à gradu 45. usque ad finem.

B. Secunda Columna Sinus rectos continet, gradibus Primæ correspondentes.

C. Tertia Columna Tangentes: & D. Quar-

ta Secantes Sinubus convenientes metitur. Hæ quatuor Columnæ sunt numerorum Naturalium: nam cæteræ exhibent Artificiales.

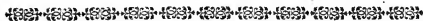
E. Quinta Columna subministrat Logarithmos, qui ponuntur pro Sinubus.

F. Sexta dat Mesologarithmos, (numeros

Artificiales intermedios) qui pro Tangentibus adsumi solent.

G. Septima Tomologarithmos, qui loco Secantium inserviunt.

H. Est quedam Numerorum Columna, quæ maximam prosthaphæresim in medio graduum singulorum determinat.



## C H I L I A S Logarithmorum Procurrentium.



Rodierunt de hoc argumento multi libri. Viacques in magno Volumine ad 100.000. numeros absolutos promôvit: qui tamen in alterâ editione credidit sufficere, si Canon ad 10.000. aut 20.000. extenderetur. Hanc viam inivit in Tabulis suis Henricionius. Alii, & inter ipsos P. Bonaventura Cavalcrius, censuerunt, Chiliadem omninò sufficere, quin calculus sensibili errori exponatur. Attende.

XXIV. Indiges numero 16,533. cuius logarithmus est 4.21836.00. at illum in Tabulâ sequente non reperis, nam hæc ultra 1000. non currit. Quæris ergo numeros proximòs, & reperis:

165	1.1748.39.	16.500.A	212
	262.42	16.533.B	3)161.42
Diff.	26.142	16.566.C	087.47
retiz.	2.6242	16.600.D	4.21748.39
	262.42		4.21836.00
166	1.18020.81		

Iacent inter 2.21748.39. & 2.22010.81. differentie a.b.c.d. è quibus 4.262.42. totam differentiam: & b. 26.242. unam decimam: & c.

2.6242. unam centesimam: & tandem d.o. 2.6242. unam millesimam differentie partem importat. Differentia, quæ est inter 16500. & 16600. quæ est 100. dividatur in tres partes, & 33. erit tertia pars istius discriminis. Divido 262.42. per tria, ut videtur in E. & adquire F. 87.47. Hoc addo ipsi G (logarithmo numeri 165.) & adquire H. 21835.81. at debebat esse 21836.00. Ergo Calculus per quintam partem Vnitatis exorbitat. At hoc ipsum, nec est omninò verum, nec ad rem. Non omninò verum: quia error, forsitan est nullus, aut minor. Non est ad rem: quia, cum differentia, etsi ad unitatem adscenderet, insensibilis esset, non debet nos cogere, ut Tabulas has ultra chiliadem provehamus.

Si fortè dicas tibi unitatem unicam non videri insensibilem, attende.

Grad.	9	Sin.	Logarith.
Min.	31	16533	9.21836
Min.	32	16562	9.21912
Diff.	1	29	76

Ecce unius unitatis in calculo Geometrico numerorum naturalium error duo secunda: & in logarithmis nondum integrum secundum importat. Ergo pro Trigonometria, & Astronomia sufficiunt hæc breviores Tabulæ, nec est, cur voluminibus onerosis gravemur,



Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
0	0	24	1.38021.12	48	1.68124.12	72	1.85733.25
1	0.00000.00		1772.88		895.49		599.04
2	0.0103.00	25	1.39794.00	49	1.69019.61	73	1.86332.29
3	0.0206.00		1703.33		877.39		590.88
4	0.0309.13	26	1.41497.33	50	1.69897.00	74	1.86923.17
5	0.0412.13		1639.05		860.02		582.96
6	0.0515.13	27	1.43136.38	51	1.70757.02	75	1.87506.13
7	0.0618.13		1579.42		843.31		575.23
8	0.0721.13	28	1.44715.80	52	1.71600.32	76	1.88081.36
9	0.0824.25		1524.00		827.26		567.71
10	0.0927.25	29	1.46239.80	53	1.72427.59	77	1.88649.07
11	0.1030.00		1472.33		811.79		560.39
12	0.1132.27	30	1.47712.13	54	1.73239.38	78	1.89209.46
13	0.1234.22		1424.04		796.89		553.25
14	0.1336.34	31	1.49136.17	55	1.74039.27	79	1.89762.71
15	0.1438.46		1378.83		782.53		546.28
16	0.1540.58	32	1.50515.00	56	1.74818.80	80	1.90308.99
17	0.1642.71		1336.39		768.69		539.51
18	0.1744.83	33	1.51851.39	57	1.75587.49	81	1.90848.50
19	0.1846.95		1296.50		755.31		532.89
20	0.1949.07	34	1.53147.89	58	1.76342.80	82	1.91381.39
21	0.2051.19		1258.91		742.40		526.42
22	0.2153.31	35	1.54406.80	59	1.77085.20	83	1.91907.81
23	0.2255.43		1223.45		729.93		520.12
24	0.2357.55	36	1.55630.25	60	1.77815.13	84	1.92427.93
			1198.92		717.85		513.96
		37	1.56820.17	61	1.78539.98	85	1.92941.89
			1158.19		706.19		507.96
		38	1.57978.36	62	1.79239.17	86	1.93449.85
			1128.10		694.88		502.08
		39	1.59106.46	63	1.79934.05	87	1.93951.93
			1099.54		683.95		496.34
		40	1.60206.00	64	1.80618.00	88	1.94448.27
			1072.39		673.34		490.73
		41	1.61278.39	65	1.81291.34	89	1.94939.00
			1046.54		663.05		485.25
		42	1.62324.93	66	1.81954.39	90	1.95424.25
			1021.92		653.09		479.89
		43	1.63346.85	67	1.82607.48	91	1.95904.14
			998.42		643.41		474.64
		44	1.64345.27	68	1.83250.89	92	1.96378.78
			975.98		634.02		469.51
		45	1.65321.25	69	1.83884.91	93	1.96848.29
			954.53		624.89		464.50
		46	1.66275.72	70	1.84509.80	94	1.97312.70
			934.01		616.03		459.57
		47	1.67209.79	71	1.85125.83	95	1.97772.36
			914.33		607.42		454.76
		48	1.68124.12	72	1.85733.25	96	1.98227.12

# Edifferens numeros Artificiales. 813

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
96	1.98127.12 450.05	120	2.07918.12 360.42	144	2.15836.25 300.55	168	2.2530.93 257.74
97	1.98677.17 445.44	121	2.08278.54 357.44	145	2.16136.80 298.49	169	2.22788.67 256.22
98	1.99122.61 440.91	122	2.08635.98 354.53	146	2.16435.29 296.44	170	2.23044.89 254.72
99	1.99563.52 436.48	123	2.08990.51 351.66	147	2.16731.73 294.44	171	2.23299.61 253.23
100	2.00000.00 432.14	124	2.09342.17 348.83	148	2.17026.17 292.46	172	2.23552.84 251.77
101	2.00432.14 427.88	125	2.09691.00 346.05	149	2.17318.63 290.50	173	2.23804.61 250.31
102	2.00860.02 423.70	126	2.10037.05 343.32	150	2.17609.13 288.56	174	2.24054.92 248.88
103	2.01283.72 419.61	127	2.10380.39 340.63	151	2.17897.69 286.67	175	2.24303.80 247.47
104	2.01703.33 415.60	128	2.10721.00 337.97	152	2.18184.36 284.78	176	2.24551.27 246.06
105	2.02118.93 411.66	129	2.11058.97 335.37	153	2.18469.14 282.93	177	2.24797.33 244.67
106	2.02530.59 407.79	130	2.11394.34 332.79	154	2.18752.07 281.10	178	2.25042.00 243.30
107	2.02938.38 404.00	131	2.11727.13 330.26	155	2.19033.17 279.29	179	2.25285.30 241.95
108	2.03342.38 400.27	132	2.12057.39 327.77	156	2.19312.46 277.51	180	2.25527.25 240.64
109	2.03742.65 396.62	133	2.12385.16 325.32	157	2.19589.97 275.74	181	2.25767.86 239.28
110	2.04139.27 393.03	134	2.12710.48 322.90	158	2.19865.71 274.00	182	2.26007.14 237.97
111	2.04532.30 389.50	135	2.13033.38 320.51	159	2.20139.71 272.29	183	2.26245.11 236.67
112	2.04921.80 386.04	136	2.13353.89 318.17	160	2.20412.00 270.59	184	2.26481.78 235.39
113	2.05307.84 382.65	137	2.13672.06 315.85	161	2.20682.59 268.91	185	2.26717.17 234.12
114	2.05690.49 379.29	138	2.13987.91 313.57	162	2.20951.50 267.26	186	2.26951.29 232.87
115	2.06069.78 376.02	139	2.14301.48 311.32	163	2.21218.76 265.62	187	2.27184.16 231.62
116	2.06445.80 372.79	140	2.14612.80 309.11	164	2.21484.38 264.01	188	2.27415.78 230.40
117	2.06818.59 369.61	141	2.14921.91 306.92	165	2.21748.39 262.42	189	2.27646.18 229.18
118	2.07188.20 366.50	142	2.15228.83 304.77	166	2.22010.81 260.84	190	2.27875.36 227.98
119	2.07554.70 363.42	143	2.15533.60 302.65	167	2.22271.65 259.28	191	2.28103.34 226.78
120	2.07918.12	144	2.15836.25	168	2.22530.93	192	2.28330.12

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
192	2.28330.12	216	2.33445.38	240	2.38021.12	264	2.42160.39
	225.61		290.59		180.58		164.20
193	2.28555.73	217	2.33645.97	241	2.38201.70	265	2.42324.59
	224.44		199.68		179.34		163.59
194	2.28780.17	218	2.33845.65	242	2.38381.54	266	2.42488.16
	223.29		198.76		179.09		162.97
195	2.29003.46	219	2.34044.41	243	2.38560.63	267	2.42651.13
	222.15		197.86		178.35		162.35
196	2.29225.61	220	2.34242.27	244	2.38738.98	268	2.42813.48
	221.01		196.96		177.63		161.75
197	2.29446.62	221	2.34439.23	245	2.38916.61	269	2.42975.23
	219.90		196.07		176.90		161.15
198	2.29666.52	222	2.34635.30	246	2.39093.51	270	2.43136.38
	218.79		195.19		176.19		160.55
199	2.29885.31	223	2.34830.49	247	2.39269.70	271	2.43296.93
	217.69		194.31		175.47		159.96
200	2.30103.00	224	2.35024.80	248	2.39445.17	272	2.43456.89
	216.61		193.45		174.76		159.37
201	2.30319.61	225	2.35218.25	249	2.39619.93	273	2.43616.26
	215.53		192.59		174.07		158.80
202	2.30535.14	226	2.35410.84	250	2.39794.00	274	2.43775.06
	214.46		191.75		173.37		158.21
203	2.30749.60	227	2.35602.59	251	2.39967.37	275	2.43933.27
	213.42		190.89		172.68		157.64
204	2.30963.02	228	2.35793.48	252	2.40140.05	276	2.44090.91
	212.37		190.07		172.00		157.07
205	2.31175.39	229	2.35983.55	253	2.40312.05	277	2.44247.98
	211.33		189.23		171.32		156.50
206	2.31386.72	230	2.36172.78	254	2.40483.37	278	2.44404.48
	210.31		188.42		170.64		155.94
207	2.31597.03	231	2.36361.20	255	2.40654.01	279	2.44560.42
	209.30		187.60		169.99		155.38
208	2.31806.33	232	2.36548.80	256	2.40824.00	280	2.44715.80
	208.30		186.79		169.31		154.83
209	2.32014.63	233	2.36735.59	257	2.40993.31	281	2.44870.63
	207.30		186.00		168.66		154.28
210	2.32221.93	234	2.36921.59	258	2.41161.97	282	2.45024.91
	206.32		185.20		168.01		153.73
211	2.32428.25	235	2.37106.79	259	2.41329.98	283	2.45178.64
	205.34		184.41		167.35		153.19
212	2.32633.59	236	2.37291.20	260	2.41497.33	284	2.45331.83
	204.37		183.63		166.72		152.66
213	2.32837.96	237	2.37474.83	261	2.41664.05	285	2.45484.49
	203.42		182.87		166.08		152.11
214	2.33041.38	238	2.37657.70	262	2.41830.13	286	2.45636.60
	202.47		182.09		165.44		151.59
215	2.33243.85	239	2.37839.79	263	2.41995.57	287	2.45788.19
	201.51		181.33		164.82		151.06
216	2.33445.38	240	2.38021.12	264	2.42160.39	288	2.45939.25



# Edifferens numeros Artificiales. 815

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
288	2.45939.25 150.53	312	2.49415.46 138.97	336	2.52633.93 129.06	360	2.55630.25 120.47
289	2.46089.78 150.02	313	2.49554.43 138.53	337	2.52762.99 128.68	361	2.55750.72 120.14
290	2.46239.80 149.50	314	2.49692.96 138.10	338	2.52891.67 128.30	362	2.55870.86 119.80
291	2.46389.30 148.99	315	2.49831.06 137.65	339	2.53019.97 127.92	363	2.55990.66 119.48
292	2.46538.29 148.47	316	2.49968.71 137.22	340	2.53147.89 127.55	364	2.56110.14 119.15
293	2.46688.76 147.97	317	2.50105.93 136.78	341	2.53275.44 127.17	365	2.56229.29 118.82
294	2.46838.73 147.47	318	2.50242.71 136.36	342	2.53402.61 126.80	366	2.56348.11 118.50
295	2.46988.20 146.97	319	2.50379.07 135.93	343	2.53529.41 126.43	367	2.56466.61 118.17
296	2.47129.17 146.47	320	2.50515.00 135.50	344	2.53655.84 126.07	368	2.56584.78 117.85
297	2.47275.64 145.99	321	2.50650.50 135.09	345	2.53781.91 125.70	369	2.56702.63 117.54
298	2.47421.63 145.49	322	2.50785.59 134.66	346	2.53907.61 125.34	370	2.56820.17 117.22
299	2.47567.12 145.01	323	2.50920.25 134.25	347	2.54032.95 124.97	371	2.56937.39 116.90
300	2.47712.13 144.52	324	2.51054.50 133.84	348	2.54157.92 124.62	372	2.57054.29 116.59
301	2.47856.65 144.04	325	2.51188.34 133.42	349	2.54282.54 124.26	373	2.57170.83 116.28
302	2.48000.69 143.57	326	2.51321.76 133.02	350	2.54406.80 123.91	374	2.57287.16 115.97
303	2.48144.26 143.10	327	2.51454.78 132.60	351	2.54530.71 123.56	375	2.57403.13 115.65
304	2.48287.36 142.62	328	2.51587.38 132.21	352	2.54654.27 123.20	376	2.57518.78 115.36
305	2.48429.98 142.16	329	2.51719.59 131.80	353	2.54777.47 122.86	377	2.57634.14 115.04
306	2.48572.14 141.70	330	2.51851.39 131.41	354	2.54900.33 122.51	378	2.57749.18 114.74
307	2.48713.84 141.23	331	2.51982.80 131.01	355	2.55022.84 122.16	379	2.57863.92 114.44
308	2.48855.07 140.78	332	2.52113.81 130.61	356	2.55145.00 121.82	380	2.57977.36 114.14
309	2.48995.85 140.32	333	2.52244.42 130.23	357	2.55266.82 121.48	381	2.58092.50 113.84
310	2.49136.17 139.87	334	2.52374.65 129.83	358	2.55388.30 121.14	382	2.58206.34 113.52
311	2.49276.04 139.42	335	2.52504.48 129.45	359	2.55509.44 120.81	383	2.58319.88 113.22
312	2.49415.46	336	2.52633.93	360	2.55630.25	384	2.58433.12

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
384	2.58433.12 112.95	408	2.61066.02 106.31	432	2.63548.37 100.42	456	2.65896.48 95.14
385	2.58546.07 112.66	409	2.61172.33 106.06	433	2.63648.79 100.18	457	2.65991.62 94.93
386	2.58658.73 112.37	410	2.61278.39 105.79	434	2.63748.97 99.96	458	2.66086.55 94.72
387	2.58771.10 112.07	411	2.61384.18 105.54	435	2.63848.93 99.72	459	2.66181.27 94.51
388	2.58883.17 111.79	412	2.61489.72 105.29	436	2.63948.65 99.49	460	2.66275.78 94.31
389	2.58994.96 111.50	413	2.61595.01 105.03	437	2.64048.14 99.27	461	2.66370.09 94.11
390	2.59106.46 111.22	414	2.61700.03 104.78	438	2.64147.41 99.04	462	2.66464.20 93.90
391	2.59217.68 110.93	415	2.61804.81 104.52	439	2.64246.45 98.82	463	2.66558.10 93.70
392	2.59328.61 110.65	416	2.61909.33 104.28	440	2.64345.27 98.59	464	2.66651.80 93.50
393	2.59439.26 110.36	417	2.62013.61 104.02	441	2.64443.86 98.37	465	2.66745.30 93.29
394	2.59549.62 110.09	418	2.62117.63 103.77	442	2.64542.23 98.14	466	2.66838.59 93.10
395	2.59659.71 109.81	419	2.62221.40 103.53	443	2.64640.37 97.93	467	2.66931.69 92.90
396	2.59769.52 109.53	420	2.62324.93 103.28	444	2.64738.30 97.70	468	2.67024.59 92.69
397	2.59879.05 109.26	421	2.62428.21 103.04	445	2.64836.00 97.49	469	2.67117.28 92.51
398	2.59988.31 108.98	422	2.62531.25 102.79	446	2.64933.49 97.26	470	2.67209.79 92.30
399	2.60097.29 108.71	423	2.62634.04 102.55	447	2.65030.75 97.05	471	2.67302.09 92.11
400	2.60206.00 108.44	424	2.62736.59 102.30	448	2.65127.80 96.83	472	2.67394.20 91.91
401	2.60314.44 108.17	425	2.62838.89 102.07	449	2.65224.63 96.62	473	2.67486.11 91.72
402	2.60422.61 107.89	426	2.62940.96 101.83	450	2.65321.25 96.40	474	2.67577.83 91.53
403	2.60530.50 107.64	427	2.63042.79 101.59	451	2.65417.65 96.19	475	2.67669.36 91.34
404	2.60638.14 107.36	428	2.63144.38 101.35	452	2.65513.84 95.98	476	2.67760.70 91.14
405	2.60745.50 107.10	429	2.63245.73 101.12	453	2.65609.82 95.77	477	2.67851.84 90.95
406	2.60852.60 106.84	430	2.63346.85 100.88	454	2.65705.59 95.55	478	2.67942.79 90.76
407	2.60959.44 106.58	431	2.63447.73 100.64	455	2.65801.14 95.34	479	2.68033.55 90.57
408	2.61066.02	432	2.63548.37	456	2.65896.48	480	2.68124.12

# Edifferens numeros Artificiales. 817

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
480	2.68124.82 90.39	504	2.70243.05 86.09	528	2.72263.39 82.18	552	2.74193.91 78.60
481	2.68214.51 90.19	505	2.70329.14 85.91	529	2.72345.57 82.02	553	2.74272.51 78.47
482	2.68304.70 90.01	506	2.70415.05 85.75	530	2.72427.59 81.86	554	2.74350.98 78.32
483	2.68394.71 89.83	507	2.70500.80 85.57	531	2.72509.45 81.71	555	2.74429.30 78.18
484	2.68484.54 89.63	508	2.70586.37 85.41	532	2.72591.16 81.56	556	2.74507.48 78.04
485	2.68574.17 89.46	509	2.70671.78 85.24	533	2.72672.72 81.41	557	2.74585.52 77.90
486	2.68663.63 89.27	510	2.70757.02 85.07	534	2.72754.13 81.25	558	2.74663.42 77.76
487	2.68752.90 89.08	511	2.70842.09 84.91	535	2.72835.38 81.10	559	2.74741.18 77.62
488	2.68841.98 88.91	512	2.70927.00 84.74	536	2.72916.48 80.95	560	2.74818.80 77.49
489	2.68930.89 88.72	513	2.71011.74 84.57	537	2.72997.43 80.80	561	2.74896.29 77.34
490	2.69019.61 88.54	514	2.71096.31 84.41	538	2.73078.23 80.65	562	2.74973.63 77.21
491	2.69108.15 88.36	515	2.71180.72 84.25	539	2.73158.88 80.50	563	2.75050.84 77.07
492	2.69196.51 88.18	516	2.71264.97 84.08	540	2.73239.38 80.35	564	2.75127.91 76.93
493	2.69284.69 88.00	517	2.71349.05 83.93	541	2.73319.73 80.20	565	2.75204.84 76.80
494	2.69372.69 87.83	518	2.71432.98 83.76	542	2.73399.93 80.05	566	2.75281.64 76.67
495	2.69460.52 87.65	519	2.71516.74 83.59	543	2.73479.98 79.91	567	2.75358.31 76.52
496	2.69548.17 87.47	520	2.71600.33 83.44	544	2.73559.89 79.76	568	2.75434.83 76.40
497	2.69635.64 87.29	521	2.71683.77 83.28	545	2.73639.65 79.61	569	2.75511.23 76.26
498	2.69722.93 87.12	522	2.71767.05 83.12	546	2.73719.26 79.47	570	2.75587.49 76.12
499	2.69810.05 86.95	523	2.71850.17 82.96	547	2.73798.73 79.33	571	2.75663.61 75.99
500	2.69897.00 86.77	524	2.71933.13 82.80	548	2.73878.06 79.17	572	2.75739.60 75.86
501	2.69983.77 86.60	525	2.72015.93 82.64	549	2.73957.23 79.04	573	2.75815.46 75.73
502	2.70070.37 86.43	526	2.72098.57 82.49	550	2.74036.27 78.89	574	2.75891.19 75.59
503	2.70156.80 86.25	527	2.72181.06 82.33	551	2.74115.16 78.75	575	2.75966.78 75.47
504	2.70243.05	528	2.72263.39	552	2.74193.91	576	2.76042.25

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
576	2.76042.25 75.33	600	2.77815.13 72.32	624	2.79518.46 69.54	648	2.81157.50 66.97
577	2.76117.58 75.20	601	2.77887.45 72.20	625	2.79588.00 69.43	649	2.81224.47 66.87
578	2.76192.78 75.08	602	2.77959.65 72.08	626	2.79657.43 69.32	650	2.81291.34 66.76
579	2.76267.86 74.94	603	2.78031.73 71.96	627	2.79726.75 69.21	651	2.81358.10 66.66
580	2.76342.80 74.81	604	2.78103.69 71.85	628	2.79795.96 69.10	652	2.81424.76 66.56
581	2.76417.61 74.69	605	2.78175.54 71.72	629	2.79865.06 68.99	653	2.81491.32 66.45
582	2.76492.30 74.56	606	2.78247.26 71.61	630	2.79934.05 68.89	654	2.81557.77 66.36
583	2.76566.86 74.42	607	2.78318.87 71.49	631	2.80002.94 68.77	655	2.81624.13 66.25
584	2.76641.28 74.30	608	2.78390.36 71.37	632	2.80071.71 68.66	656	2.81690.38 66.16
585	2.76715.59 74.17	609	2.78461.73 71.25	633	2.80140.37 68.56	657	2.81756.54 66.05
586	2.76789.76 74.05	610	2.78532.98 71.14	634	2.80208.93 68.45	658	2.81822.59 65.95
587	2.76863.81 73.92	611	2.78604.12 71.02	635	2.80277.37 68.34	659	2.81888.54 65.85
588	2.76937.73 73.80	612	2.78675.14 70.91	636	2.80345.71 68.23	660	2.81954.39 65.76
589	2.77011.53 73.67	613	2.78746.05 70.79	637	2.80413.94 68.12	661	2.82020.15 65.65
590	2.77085.20 73.55	614	2.78816.84 70.67	638	2.80482.07 68.02	662	2.82085.80 65.55
591	2.77158.73 73.42	615	2.78887.51 70.56	639	2.80550.09 67.91	663	2.82151.35 65.46
592	2.77232.17 73.30	616	2.78958.07 70.45	640	2.80618.00 67.80	664	2.82216.81 65.35
593	2.77305.47 73.17	617	2.79028.52 70.33	641	2.80685.80 67.70	665	2.82282.16 65.26
594	2.77378.64 73.06	618	2.79098.85 70.21	642	2.80753.50 67.60	666	2.82347.42 65.16
595	2.77451.70 72.93	619	2.79169.06 70.11	643	2.80821.10 67.49	667	2.82412.58 65.07
596	2.77524.63 72.80	620	2.79239.17 69.99	644	2.80888.59 67.38	668	2.82477.65 64.96
597	2.77597.43 72.69	621	2.79309.16 69.88	645	2.80955.97 67.28	669	2.82542.61 64.87
598	2.77670.12 72.56	622	2.79379.04 69.76	646	2.81023.25 67.18	670	2.82607.48 64.77
599	2.77742.68 72.45	623	2.79448.80 69.66	647	2.81090.43 67.07	671	2.82672.25 64.68
600	2.77815.13	624	2.79518.46	648	2.81157.50	672	2.82736.93

# Edifferens numeros Artificiales. 819

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
672	2.82736.93 64.58	696	2.84260.92 62.36	720	2.85733.25 60.28	744	2.87157.29 58.34
673	2.82801.51 64.48	697	2.84323.28 62.26	721	2.85793.53 60.19	745	2.87215.63 58.25
674	2.82865.99 64.39	698	2.84385.54 62.18	722	2.85853.72 60.11	746	2.87273.88 58.18
675	2.82930.38 64.29	699	2.84447.72 62.08	723	2.85913.83 60.03	747	2.87332.06 58.10
676	2.82994.67 64.20	700	2.84509.80 61.00	724	2.85973.86 59.94	748	2.87390.16 58.02
677	2.83058.87 64.10	701	2.84571.80 61.91	725	2.86033.80 59.86	749	2.87448.18 57.95
678	2.83122.97 64.01	702	2.84633.71 61.82	726	2.86093.66 59.78	750	2.87506.13 57.86
679	2.83186.98 63.91	703	2.84695.53 61.74	727	2.86153.44 59.70	751	2.87563.99 57.79
680	2.83250.89 63.82	704	2.84757.27 61.64	728	2.86213.14 59.61	752	2.87621.78 57.72
681	2.83314.71 63.73	705	2.84818.91 61.56	729	2.86272.75 59.54	753	2.87679.50 57.63
682	2.83378.44 63.63	706	2.84880.47 61.47	730	2.86332.29 59.45	754	2.87737.13 57.57
683	2.83442.07 63.54	707	2.84941.94 61.39	731	2.86391.74 59.37	755	2.87794.70 57.48
684	2.83505.61 63.45	708	2.85003.33 61.29	732	2.86451.11 59.29	756	2.87852.18 57.41
685	2.83569.06 63.35	709	2.85064.62 61.21	733	2.86510.40 59.21	757	2.87909.59 57.33
686	2.83632.41 63.26	710	2.85125.83 61.13	734	2.86569.61 59.12	758	2.87966.92 57.26
687	2.83695.67 63.17	711	2.85186.96 61.04	735	2.86628.73 59.05	759	2.88024.18 57.18
688	2.83758.84 63.08	712	2.85248.00 60.95	736	2.86687.78 58.97	760	2.88081.36 57.11
689	2.83821.92 62.99	713	2.85308.95 60.87	737	2.86746.75 58.89	761	2.88138.47 57.03
690	2.83884.91 62.89	714	2.85369.82 60.78	738	2.86805.64 58.80	762	2.88195.50 56.95
691	2.83947.80 62.81	715	2.85430.60 60.70	739	2.86864.44 58.73	763	2.88252.45 56.89
692	2.84010.61 62.71	716	2.85491.30 60.62	740	2.86923.17 58.65	764	2.88309.34 56.80
693	2.84073.32 62.63	717	2.85551.92 60.52	741	2.86981.82 58.57	765	2.88366.14 56.74
694	2.84135.95 62.53	718	2.85612.44 60.45	742	2.87040.39 58.49	766	2.88422.88 56.66
695	2.84198.48 62.44	719	2.85672.89 60.36	743	2.87098.88 58.41	767	2.88479.54 56.58
696	2.84260.92	720	2.85733.25	744	2.87157.29	768	2.88536.12

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
768	2.88536.12 56.51	792	2.89872.52 54.80	816	2.91169.02 53.19	840	2.92427.93 51.67
769	2.88592.63 56.44	793	2.89927.32 54.73	817	2.91222.21 53.12	841	2.92479.60 51.61
770	2.88649.07 56.37	794	2.89982.05 54.66	818	2.91275.33 53.06	842	2.92531.21 51.55
771	2.88705.44 56.29	795	2.90036.71 54.60	819	2.91328.39 53.00	843	2.92582.76 51.48
772	2.88761.73 56.22	796	2.90091.31 54.52	820	2.91381.30 52.93	844	2.92634.24 51.43
773	2.88817.95 56.15	797	2.90145.83 54.46	821	2.91434.32 52.86	845	2.92685.67 51.37
774	2.88874.10 56.07	798	2.90200.29 54.39	822	2.91487.18 52.80	846	2.92737.04 51.30
775	2.88930.17 56.00	799	2.90254.68 54.32	823	2.91539.98 52.74	847	2.92788.34 51.25
776	2.88986.17 55.93	800	2.90309.00 54.25	824	2.91592.72 52.67	848	2.92839.59 51.18
777	2.89042.10 55.86	801	2.90363.25 54.19	825	2.91645.39 52.61	849	2.92890.77 51.12
778	2.89097.96 55.79	802	2.90417.44 54.11	826	2.91698.00 52.55	850	2.92941.89 51.07
779	2.89153.75 55.71	803	2.90471.55 54.05	827	2.91750.55 52.48	851	2.92992.96 51.00
780	2.89209.46 55.64	804	2.90525.60 53.99	828	2.91803.03 52.42	852	2.93043.96 51.94
781	2.89265.10 55.58	805	2.90579.59 53.91	829	2.91855.45 52.36	853	2.93094.90 50.89
782	2.89320.68 55.50	806	2.90633.50 53.85	830	2.91907.81 52.29	854	2.93145.79 50.82
783	2.89376.18 55.43	807	2.90687.35 53.79	831	2.91960.10 52.23	855	2.93196.61 50.77
784	2.89431.61 55.36	808	2.90741.14 53.71	832	2.92012.33 52.17	856	2.93247.38 50.70
785	2.89486.97 55.28	809	2.90794.85 53.65	833	2.92064.50 52.11	857	2.93298.08 50.65
786	2.89542.25 55.22	810	2.90848.50 53.59	834	2.92116.61 52.04	858	2.93348.73 50.59
787	2.89597.47 55.15	811	2.90902.09 53.51	835	2.92168.65 51.98	859	2.93399.32 50.53
788	2.89652.62 55.08	812	2.90955.60 53.45	836	2.92220.63 51.92	860	2.93449.85 50.47
789	2.89707.70 55.01	813	2.91009.05 53.39	837	2.92272.55 51.85	861	2.93500.32 50.41
790	2.89762.71 54.94	814	2.91062.44 53.32	838	2.92324.40 51.80	862	2.93550.73 50.35
791	2.89817.65 54.87	815	2.91115.76 53.26	839	2.92376.20 51.73	863	2.93601.08 50.29
792	2.89872.52	816	2.91169.02	840	2.92427.93	864	2.93651.37

# Edifferens numeros Artificiales. 821

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
864	2.93651.37 50.24	888	2.94841.30 48.88	912	2.95999.48 47.60	936	2.97127.58 46.38
865	2.93701.61 50.18	889	2.94890.18 48.82	913	2.96047.08 47.54	937	2.97173.96 46.32
866	2.93751.79 50.12	890	2.94939.00 48.77	914	2.96094.62 47.49	938	2.97220.28 46.28
867	2.93801.91 50.06	891	2.94987.77 48.72	915	2.96142.11 47.44	939	2.97266.56 46.23
868	2.93851.97 50.01	892	2.95036.49 48.66	916	2.96189.55 47.38	940	2.97312.79 46.17
869	2.93901.98 49.95	893	2.95085.15 48.60	917	2.96236.93 47.34	941	2.97358.96 46.13
870	2.93951.93 49.89	894	2.95133.75 48.55	918	2.96284.27 47.28	942	2.97405.09 46.08
871	2.94001.82 49.83	895	2.95182.30 48.50	919	2.96331.55 47.23	943	2.97451.17 46.03
872	2.94051.65 49.77	896	2.95230.80 48.44	920	2.96378.78 47.18	944	2.97497.20 45.98
873	2.94101.42 49.72	897	2.95279.24 48.39	921	2.96425.96 47.13	945	2.97543.18 45.93
874	2.94151.14 49.67	898	2.95327.63 48.34	922	2.96473.09 47.08	946	2.97589.11 45.89
875	2.94200.81 49.60	899	2.95375.97 48.28	923	2.96520.17 47.03	947	2.97635.00 45.83
876	2.94250.41 49.55	900	2.95424.25 48.23	924	2.96567.20 46.97	948	2.97680.83 45.79
877	2.94299.96 49.49	901	2.95472.48 48.17	925	2.96614.17 46.93	949	2.97726.62 45.74
878	2.94349.45 49.44	902	2.95520.65 48.12	926	2.96661.10 46.87	950	2.97772.36 45.69
879	2.94398.89 49.38	903	2.95568.77 48.07	927	2.96707.97 46.83	951	2.97818.05 45.64
880	2.94448.27 49.32	904	2.95616.84 48.02	928	2.96754.80 46.77	952	2.97863.69 45.60
881	2.94497.59 49.27	905	2.95664.86 47.96	929	2.96801.57 46.72	953	2.97909.29 45.55
882	2.94546.86 49.21	906	2.95712.82 47.91	930	2.96848.29 46.68	954	2.97954.84 45.50
883	2.94596.07 49.16	907	2.95760.73 47.85	931	2.96894.97 46.62	955	2.98000.34 45.45
884	2.94645.23 49.10	908	2.95808.58 47.81	932	2.96941.59 46.57	956	2.98045.79 45.40
885	2.94694.33 49.04	909	2.95856.39 47.75	933	2.96988.16 46.53	957	2.98091.19 45.36
886	2.94743.37 48.99	910	2.95904.14 47.70	934	2.97034.69 46.47	958	2.98136.55 45.31
887	2.94792.36 48.94	911	2.95951.84 47.64	935	2.97081.16 46.42	959	2.98181.86 45.26
888	2.94841.30	912	2.95999.48	936	2.97127.58	960	2.98227.12

F

Num.960

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
960	2.98227.12 45.22	970	2.98677.17 44.75	980	2.99122.61 44.29	990	2.99563.52 43.85
961	2.98272.34 45.17	971	2.98721.92 44.71	981	2.99166.90 44.25	991	2.99607.37 43.80
962	2.98317.51 45.12	972	2.98766.63 44.65	982	2.99211.15 44.20	992	2.99651.17 43.75
963	2.98362.63 45.07	973	2.98811.28 44.62	983	2.99255.35 44.16	993	2.99694.92 43.72
964	2.98407.70 45.03	974	2.98855.90 44.56	984	2.99299.51 44.11	994	2.99738.64 43.67
965	2.98452.73 44.98	975	2.98900.46 44.52	985	2.99343.62 44.07	995	2.99782.31 43.62
966	2.98497.71 44.94	976	2.98944.98 44.48	986	2.99387.69 44.03	996	2.99825.93 43.59
967	2.98542.65 44.89	977	2.98989.46 44.43	987	2.99431.72 43.97	997	2.99869.52 43.53
968	2.98587.54 44.84	978	2.99033.89 44.38	988	2.99475.69 43.94	998	2.99913.05 43.50
969	2.98632.38 44.79	979	2.99078.27 44.34	989	2.99519.63 43.89	999	2.99956.55 43.45
970	2.98677.17	980	2.99122.61	990	2.99563.52	1000	3.00000.00

## ARTICVLVS IV.

### *De Logarithmis Re fluentibus.*

¶ Num. XXV.



mus Logarithmorum Author, Ioannes Ne-

EFFLUENTES voco, quoniam contra numerorum naturalium cursum refluunt: nam istis crescentibus minuuntur, & istis decrecentibus crescunt. Re-

fluentes sunt, quos pri-

perus edidit: Re fluentes, quos Benjaminus Vrsinus publicavit: Re fluentes, quos in Chiliade suâ (ut or impressâ Marpurgi Catto- rum anno 1639.) Ioannes Keplerus Orbi li- terario proposuit: & quos iterum in Tabu- lis Rudolphinis reposuit: ubi præter Hepta- cosiadem Logarithmorum, Tabulam loga- rithmicorum Sinuum ad singula minuta in- venies. Ex Chiliade igitur, in Specimen, ali- quos Logarithmos adjungo.





# Edifferens numeros Artificiales. 823

Tabula Logarithmica, Sinuum, Tangentium, & Secantium Artificialium. Numeri referuntur à Sinu toto, cuius Logarith. est 0.

		Logarithmi.	Mefologarith.	Topologarith.		
	G.	Sinus —	Tangentes —	Secantes —		
	0	Infinitum.	Infinitum.	0	90	Profinphices
	1	404,828	404,813	15	89	per fecunda.
	2	335,528	335,467	61	88	
	3	295,007	294,870	137	87	
	4	266,274	266,030	244	86	
82	5	244,006	243,625	381	85	82
74	6	225,830	225,281	549	84	74
63	7	210,480	209,732	748	83	63
57	8	197,204	196,226	978	82	57
51	9	185,512	184,273	1,239	81	51
45	10	175,072	173,541	1,531	80	45
42	11	165,648	163,794	1,854	79	42
39	12	157,064	154,855	2,209	78	39
37	13	149,187	146,591	2,596	77	37
34	14	141,914	138,899	3,015	76	34
32	15	135,163	131,696	3,467	75	32
29	16	128,867	124,916	3,951	74	29
27	17	122,973	118,505	4,468	73	27
25	18	117,436	112,418	5,018	72	25
23	19	112,218	106,616	5,602	71	23
21	20	107,288	101,068	6,220	70	21
21	21	102,619	95,746	6,873	69	21
20	22	98,188	90,628	7,560	68	20
20	23	93,973	85,690	8,283	67	20
20	24	89,959	80,917	9,042	66	20
19	25	86,129	76,291	9,838	65	19
19	26	82,469	71,799	10,670	64	19
18	27	78,968	67,428	11,540	63	18
18	28	75,615	63,166	12,449	62	18
18	29	72,400	59,003	13,397	61	18
17	30	69,315	54,931	14,384	60	17
17	31	66,351	50,939	15,412	59	17
17	32	63,503	47,021	16,482	58	17
17	33	60,763	43,169	17,594	57	17
17	34	58,126	39,377	18,749	56	17
16	35	55,586	35,637	19,949	55	16
16	36	53,139	31,946	21,193	54	16
16	37	50,780	28,295	22,485	53	16
16	38	48,506	24,682	23,824	52	16
16	39	46,311	21,098	25,213	51	16
15	40	44,194	17,543	26,651	50	15
15	41	42,150	14,008	28,142	49	15
15	42	40,178	10,492	29,686	48	15
15	43	38,273	6,987	31,286	47	15
15	44	36,433	3,491	32,942	46	15
14	45	34,657	0	34,657	45	14
		Secantes —	Tangentes —	Sinus —	G.	

11 Topologarith. Mefologarith. Logarithmi. 11

F 2 NOTA.

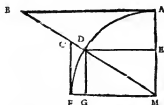
## NOTA.

**T**abula Sinuum, Secantium, & Tangentium, si Logarithmi Refluentes sint, est brevissima, pulcherrima, & compendiosissima: Logarithmi enim complementorum, si negativi fiant, erunt Secantes arcuum, & Tangentes erunt differentie inter arcum, & complementum. Vnde sex Columnar, quibus Tabula Logarithmorum procurentium componitur, in tres Columnas Logarithmorum recurrentium ingeniosissime conversae sunt. Ioannes Henricus Alstedius *Encyclopaediae libr. 15. part. 1. cap. 10. pag. 333. a.* agens de Tabula Sinuum coordinatione, in qua in eadem linea Sinui cuiusque proprius Antifinus correspondet, sic inquit. *Hac ordinatio Canonis faciem praetulit Joanni Nepero, Baroni Merchisonio, Logarithmorum Inventori, ut videret tribus Logarithmis in quacumque linea, sex omnino Canonis numerorum vices obiri posse.* Posito enim Logarithmo arcus ad sinistram, Logarithmo complementi è regione ad dextram, primum iidem Logarithmi privativo signo induti proportionem exprimunt etiam Secantium, quas habent arcus contraposti: deinde subtractione facta duorum Logarithmorum ejusdem lineae, minoris à majori, differentia cum signo positivo, proportionem exhibet Tangentis arcus sinistri; cum signo privativo Tangentis arcus dextri. Hac de causa Neperus, & post eum Vrsinus, huic medio numero nomen Differentialis indiderunt: mihi vocem istam cum Mesologarithmi voce permutare placuit, ut, quae vel primis literis rem suam circa ambiguitatem significaret: Logarithmo verò, qui est in alterutro latere è regione cujuscumque arcus serupnorum, Antilogarithmi nomen dedi, quippe contraposti, ut sic Logarithmus unusquislibet arcus cujusque, sit idem etiam Antilogarithmus arcus contraposti, qui cum illo implet Quadrantem. Hac ordinatio Logarithmorum legitima est, & naturalis in libris Geometricis dictarum Anthorum, quam in iis nequaquam temerandam, aut cum aliâ permutandam censeo. Vera omnia sunt, quae hic Alstedius edidit: tu attentè Lineam subsequenter considera: & ex illâ, de totâ Tabulâ, sententiam feres.



Grad.	Sinus →	Different.	
		Tāgēs →	Secans →
20.	107,288	101,068	6,220
	Secans →	Tāgēs →	Sinus →
		Different.	Gr.

Habeo duos Sinus, alterum graduum 20. & alterum complementi arcus, hoc est, graduum 70. & eorumdem Graduum Tangentes, & Secantes inquirō.



Sit primus GD, & secundus DE. Et sic analogiam instituo.

		Logarithmi.
Vt	GM sinus grad. 70.	+6,220
ad	MD sinum totum	0
sic	MF sinus totus	0
ad	MC secantem gr. 20.	-6,220

Datis tribus prioribus, inveniendus est numerus quartus: Sed quomodo? Iungantur secundus, & tertius, à summâ auferatur primus, & habebitur quartus. Secundus, & tertius sunt (0) nihil: ergo, si à nihilo auferamus +6,220. habebimus -6,220. videlicet eundem omnino numerum transfiguratum ex positivo in negativum.

Sicut sinus gradus 70. si negativus fiat, est secans gradus 20. sic etiam sinus gradus 20. si negativus fiat, erit secans gradus 70. Analogiam majoris claritatis gratiâ subijciamus.

		Logarithmi.
Vt	EM sinus grad. 20.	+107,288
ad	MD sinum totum	0
sic	AM sinus totus	0
ad	MB secantem gr. 70.	-107,288

Nam, si jungas duos numeros medios, habebis in tuâ summâ (0) nihil: & si ex hac summâ, hoc est, ex nihilo auferas numerum primum, videlicet +107,288. habebis -107,288.

Ergo iidem Logarithmi, qui positivè sumpti

pti respondent Sinubus: si fiant negativi, respondebunt Secantibus complementorum.

Transeo ad Tangentes, & pronuncio illos esse differentias inter arcum, & complementum arcus. Analogiam, quam propono, perpende.

## Logarithmi.

Vt MG	sinus grad. 70.	→	6,220
ad GD	sinum grad. 20.	→	107,288
sic MF	sinus totus		0
ad FC	tangent. gr. 20.	→	101,068

Conjungo in unam summam secundum numerum, & tertium: & quia tertius est (0) nihil, tota summa est equalis secundo. Ergo ex secundo (hoc est, ex Sinu gr. 20.) aufero primum (hoc est, Sinum gr. 70.) & habebō Tangentem gr. 20. Ergo Tangens est differentia inter Sinum, & Complementum.

Tangentes ab initio ad grad. 45. seu medium Quadrantis sunt minores radio: & ideo positivi, quia minor numerus auferatur de majori: hinc ad finem sunt negativi, quia major numerus auferatur de minori: quam ob rem, unus, & idem numerus, si sumatur positivè, erit Tangens arcus, & si negativè, erit Tangens complementi. Id reponendo analogiam evidenter probemus.

## Logarithmi.

Vt ME	sinus grad. 20.	→	107,288
ad ED	sinum grad. 70.	→	6,220
sic MA	sinus totus		0
ad AB	tangent. gr. 70.	→	101,068

Ecce secundus numerus, & tertius simul, non sunt majores, quàm solus secundus. Ergo ex secundo auferatur primus: & quia iste major est, erit differentia negativa. Ergo eadem inter logarithmum arcus, & complementi differentia, si sumatur positivè, erit Tangens arcus, qui minor 45. gradibus sit: si autem sumatur negativè, erit Tangens complementi, quod 45. gradibus erit majus.

His positis, Tabulam Logarithmicam consideremus. Quinque columnas habet. Prima gradus continet usque ad 45. (hic enim medium Quadrantis est.) Secunda exhibet logarithmos Sinuum, qui omnes sunt positivi, & correspondent gradibus primæ Columnæ. Quarta complectitur Secantes respondentes gradibus primæ Columnæ, qui omnes negativi sunt. Et hoc insinuant tituli,

qui ponitur in fronte. Qui autem ponuntur, in calce, respondent gradibus, quos exhibet Columna ultima. Nam penultima continet logarithmos positivos Sinuum: antepenultima Tangentes, & quæ sequitur Secantes, qui Secantes, quia majores sunt Sinu toto, hoc est (0) nihil: semper sunt negativi.

Columna omnium media dat differentias inter duos numeros collaterales: nam, si auferas minores à majoribus (nempe, numeros quartæ à numeris columnæ secundæ) omnes hæ differentiæ erunt minores sinu toto, & ideo erunt positivæ, & gradibus in primâ Columnâ notatis respondebunt. Si autem majores à minoribus auferas (nempe, numeros secundæ à numeris columnæ quartæ) eadem differentiæ in negativas convertentur: & quia repræsentabunt lineas Sinu toto majores, gradibus in ultimâ columnâ notatis respondebunt.

Præter istas columnas, sunt numeri nonnulli in margine, nimirum ante primam, & post ultimam, & quid sibi illi velint, explicare debebo.

Ajo illis similes numeros posuisse in Tabulam Logarithmorum Procurentium, & ibi usum, & utilitatem insinuasse: cæterum, quia hæc etiam Tabula illis indiget, eisdem numeris Resistentibus attemperabo. Affero igitur illos sub titulo prostaphæreseos exhiberi, ut præstent correctionem accensendam parti proportionali. Nam, si gradibus minuta adhæreant, tunc, ut moris est, inter duos logarithmos graduum pars proportionalis est querenda. Nam, si ex. gr. quærat logarithmus grad. 24. min. 27. ille inter gr. 24. & grad. 25. per partem proportionalem est querendus. Sed scias te habiturum numerum majorem iusto, respondentem arcui minori, quàm tu quæris. Quantum sit ille arcus minor quæsito, dat in margine prostaphæresis: quæ tota habet locum in minuto 30. ejus autem semissis in minuto 15. & 45. ejus triens in 10. & 50.

Sed interrogas, Vtrum hæc Tabula à nobis data sit sufficiens omnibus Triangulis resolveendis? Et ratio dubitandi est, quia prodierunt Tabulæ, quæ per minuta, aut etiam in aliquibus gradibus per secunda procedunt: ergo, si illarum Authores tantum laborem adhibuerunt, ut illas conficerent, certum est, eam, quæ per gradus procederet,

ret, non esse sufficientem supputationibus omnibus examinandis.

Respondeo, vel quæri præcisionem omnimodam, vel aliqualem: [ omnimodam voco speculativam, & hanc vix etiam exhibent illorum copiosissimæ Tabulæ. Voco aliqualem, illam, in quâ vix agitur de paucis secundis: & hæc videtur ad praxim sufficere, & hanc dabit nostra Tabula à gradu 5. ad 85. ] Et quidem aliquali, seu præcticâ maiorem præcisionem non postulat Optica, Architectura uttaque (Ædilis, Militarisque) Pictoria, Astronomia, & cæteræ Scientiæ liberales. Accedit, quoddam Copiosæ aliorum Tabulæ, in quibus per singulos scrupulos proceditur, semper ad manum sint, & possumus eis uti, si maiorem in computu aliquo securitatem requiramus.

Ut autem constet correctionem pro intermedii minutis esse legitimam: aliqua breviter examinemus.

Petis primò, tibi dari Sinum logarithmicum grad. 5. min. 30. Sumo igitur

<i>Logarithmum grad. 5.</i>	244,006
<i>&amp; Logarithmum grad. 6.</i>	225,830
<i>Nota differentiam, nempe</i>	18,176
<i>&amp; ejus semissem, qua est</i>	9,088
<i>addo minori, &amp; invenio</i>	234,918

Habeo numerum majorem vero: ergo correspondentem arcui minori, quàm grad. 5. min. 30. Sed quantum exorbito? Venio ad Ioannis Kepleri Canonem, quem exhibent Tabulæ Rudolphinæ, & invenio istos numeros, nempe

<i>Logarithmum grad. 5. 28'</i>	235,108
<i>Logarithmum grad. 5. 29</i>	234,804
<i>Logarithmum grad. 5. 30</i>	234,501

Ergo, cum unus minuti differentia sit 304. uni secundo respondebunt 5. Ergo 114. dabunt 22'', Ergo logarithmus 234,918. debet arcui grad. 5. 28', 38''. Exorbitavimus igitur grad. 0. 1'. 22''. Considera ergo prosthaphæresin, quæ exhibetur in margine, nempe, 82. secundorum: & vel corrige logarithmum, illum decurtando, vel arcum diminuendo. Sed, quia volo habere logarithmum grad. 5. m. 30. sic procedo. Respondebant

<i>Sexaginta minutis</i>	18,176
<i>Ergo sex minutis</i>	1,818
<i>Ergo uni minuto</i>	303
<i>Ergo 20. secundis</i>	101.
<i>Ergo 2. secundis</i>	10
<i>Ergo 82. secundis</i>	414

A Logarithmo igitur prius invento auferatur 414. & habebimus 234,504. Quid præcisius?

Vberioris doctrinæ gratiâ logarithmum etiam grad. 10. 30', inquitamus. Illum eodem modo, quo præcedentem reperimus.

<i>Logarithmus grad. 10.</i>	175,072
<i>Logarithmus grad. 11.</i>	165,648
<i>Differentia</i>	9,424
<i>Ejusdem semis</i>	4,714
<i>Et addita minori</i>	170,362

Iste numerus est major vero, & idè non respondet arcui grad. 10. 30'. sed minori: est enim

<i>Logarithmus grad. 10. 29'</i>	170,402
<i>Logarithmus grad. 10. 30</i>	170,245
<i>&amp; eorum differentia</i>	157

Ergo inventus ille logarithmus (videlicet 170,362) spectat ad sinum grad. 10. 29', 15''. Ergo debet augeri per 45. secunda, ut postulat prosthaphæresis reperta in margine: Sed quomodo logarithmum corrigemus?

<i>Petebant 60. minuta</i>	9424
<i>Ergo 6. minuta</i>	942
<i>Ergo 1. minuto</i>	157
<i>Ergo 30. secundis</i>	78
<i>Ergo 15. secundis</i>	39
<i>Ergo 45. secundis</i>	117

Amo claritatem, & idè numeros aliquando pono, quæ possem in mente relinquere. A numero ergo 170,362. aufero 117. & manebunt 170,245. ut debebant.

Progrediamur ulterius, & alios arcus proponamus. Detur logarithmus grad. 20. min. 30. Eodem modo, quo hucusque, procedamus.

<i>Est logarithmus grad. 20.</i>	107,288
<i>&amp; logarithmus grad. 21.</i>	102,619
<i>Differentia</i>	4,669
<i>ejus semis</i>	2,334
<i>addita minori dat</i>	104,953

Est iterum hic numerus major justo, & dat arcum 21. secundis minorem justo: nam

<i>Logarithmus grad. 20. 29'</i>	105,001
<i>Logarithmus grad. 20. 30</i>	104,923
<i>Differentia</i>	78

Ergo logarithmo à nobis prius invento correspondebat arcus grad. 20. 29', 39''. Ergo exorbitavimus per secunda 21. Ergo, si correctio fiat, prout notatur in margine, nulla exorbitantia remanebit.

Aliud exemplum subjungamus. Quinam respondeat Logarithmus arcui 40. gr. 30. min. inquiritur.

# Edifferens numeros Artificiales. 827

<i>Logarithmus gr.40.</i>	44,194
<i>Logarithmus gr.41.</i>	42,150
<i>Differentia</i>	2,044
<i>Semisiss</i>	1,022
<i>Hec addita minori</i>	43,172
Sed quantum iste exorbitat numerus?	
<i>Logarithmus gr.40.29'</i>	43,197
<i>Logarithmus gr.40.30</i>	43,163
<i>Differentia</i>	034

Ergo Logarithmus à nobis prius inventus correspondebat grad.40.29'.45''. Exorbitavit igitur per sec.15. Ergo juxta marginalis prosthaphærescos regulam potest adhiberi correctio.

Vt autem cætera etiam minuta mensuremus, & convenientes logarithmos ponamus, demus numeros artificiales correspondentes grad.40.15', & grad.40.45'. Multum enim proficiemus, si etiam hos accuratè ponamus. Respondeo à computo prodire istos numeros

Gr. /	Nos.	Keplerus.
40. 15.	43,683.	43,676.
40. 45.	42,661.	42,655.

Abundat ergo noster computus ibi 7. hic 6. Ergo prior numerus dat arcum gr.40.14'. 47'', & posterior arcum grad.40.44'. 49''. Quam ob rem, si adhibeatur correctio ex prosthaphæresi, vix pauculorum secundorum erit exorbitatio.

Examinavimus logarithmos à 5. ad 40. An hinc ulterius eodem modo procedent? Affertivè respondeo, & ut demonstrum, unum, aut alterum exemplum dabo. Quantum est logarithmus, qui gr.45.30'. debetur?

<i>Logarithmus grad.45.</i>	34,657
<i>Logarithmus grad.46.</i>	32,942
<i>Differentia</i>	1,715
<i>Dimidium hujus</i>	857
<i>Et, si addatur minori</i>	33,799
<i>Habet Ioannes Keplerus</i>	33,792
<i>Differentia fere nulla</i>	7

Ergo logarithmus datus respondet grad.45. 29'. 46'', cum gr.45.30'. deberet. Ergo correctio à prosthaphæresi debet desumi.

Et qualis est logarithmus, qui coopatur arcui grad.70.30'?

<i>Logarithmus grad.70.</i>	6,220
<i>Logarithmus grad.71.</i>	5,602
<i>Differentia</i>	618
<i>Dimidium</i>	309
<i>Ergo add. minori</i>	5,911
<i>Habet Ioannes Keplerus</i>	5,907
<i>Differentia fere nulla</i>	4

Interim, illi debetur plusquam tertia pars unius minuti.

Et quem postulat logarithmus arcus gr. 80. min.30? Breviter respondebimus.

<i>Logarithmus grad.80.</i>	1,531
<i>Logarithmus grad.81.</i>	0,239
<i>Differentia</i>	292
<i>Semidifferentia</i>	146
<i>Et addita numero minori</i>	1,385
<i>Habet Ioannes Keplerus</i>	1,381
<i>Differentia fere nulla</i>	4

Et tamen, quia 5. debentur integro minuto ad 48. secunda perveniet.

Tandem logarithmum grad.84. minut.30. exhibeamus: & finem ponamus prosthaphæresi, quam hucusque dilucido.

<i>Logarithmus grad.84.</i>	549
<i>Logarithmus grad.85.</i>	381
<i>Differentia</i>	168
<i>Semidifferentia</i>	84
<i>Quæ addita minori numero</i>	465
<i>Sed habet Ioannes Keplerus</i>	461
<i>Et differentia fere nulla</i>	4

Et nihilominus importat plusquam unum, minutum: nam 3. postulant unum minutum: 4 ergo 80 secunda.

## NOTA.

COLUMNA Prosthaphærescon, quæ in Tabulâ Logarithmorum Profluentium collocatur, ab illâ, quæ in hac Recurrentium Tabulâ exhibetur, per unum, aut alterum, secundum interdum differt. Si essent exactæ Tabulæ, aut exactè fuissent supputationes institutæ, convenire deberent: sed jam dixi, non stare unum secundum tanti, ut propter illud nimium debeamus fatigari.





## CHILIAS

## Logarithmorum Recurrentium.

## AD MENTEM NEPERI, ET KEPLERI.

¶ Num. XXVI.



Rater Sinuum, Tangentium, & Secantium notitiam, opus est, ut lineæ absolutè cognoscantur, hanc ob rem, ab unitate ad millenarium, (aut etiam ab 1. ad 100,000,00.) pro-

cedentes, singulis naturalibus numeris cooptabimus Logarithmos, seu numeros artificiales.

Paginas in quinque columnas Ioannes Keplerus distinxit, (is enim est Canonis Author) & quidem ad majorem Lectorum commodum, & facilitatem. In Columnâ secundâ 10.000000. esse Sinum totum supponens, collocat numeros absolutos, rotundè, & successivè progredientes. In tertiâ Sinum totum esse 24. & esse 60. in quintâ jubet: Unde, sicut se habet Sinus totus 10.000000. ad 24. aut ad 60. sic numerus rotundus, & absolutus in secundâ columnâ repertus, ad numerum sibi adjacentem in tertiâ columnâ, quæ vicefimatum-quartarum partium est: aut etiâ

sibi respondentem in quintâ, quæ est partium sexagesimarum. In quartâ columnâ collocantur Logarithmi, numeris realibus, & partibus vicefinis-quartis, & sexagesimis correspondentes. Tandem prima columna arcum definit, cujus datus rotundus numerus sit Sinus rectus. Et hic observa in aliorum Mathematicorum Canonibus, Arcum per partes æquales, & determinatas (puta per minuta singula, aut secundorum decades) promoveri, & in hoc per inæquales partes, quod inde nascitur, quia in aliis Canonibus Sinuum numeri inæqualiter crescunt; in Kepleri autem Canone passu æquali singulos suos cursus perficiunt. Consultò Cursus dixi, non Cursum. Quia primus cursus naturalium numerorum est ab 1. ad 10. per unitates: secundus à 10. ad 100. per decades: tertius à 10. ad 1000. per centurias. &c.

Ex his ergo Columnis, quas ponit Keplerus in suo Canone, nos duas tantum adsumimus: videlicet alteram, quæ numeros rotundos exhibet; alteram, quæ Logarithmos eisdem convenientes determinat: nam cæteræ non sunt necessariae.



# Edifferens numeros Artificiales. 829

Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.
1	1611809.59	7.00	956701.54	1300.00	434280.60
	69314.72		13353.14		7410.80
2	1542494.87	8.00	943348.40	1400.00	426869.80+
	40546.51		11778.30		6899.27
3	1504948.36	9.00	931570.10	1500.00	419970.53
	28768.21		10536.05		6453.86
4	1473180.15	10.00	921034.05	1600.00	413516.67
	22314.35		69314.72		6062.47
5	1450865.80	20.00	851719.33	1700.00	407454.20
	18232.16		40546.51		5715.84
6	1432633.64	30.00	811172.82	1800.00	401738.36
	15415.07		28768.21		5406.72
7	1417218.57	40.00	782404.61	1900.00	396331.64
	13353.14		22314.35		5129.33
8	1403865.43	50.00	760090.26	2000.00	391202.31
	11778.30		18232.16		4879.02
9	1392087.13	60.00	741858.10	2100.00	386323.29
	10536.05		15415.07		4652.00
10	1381551.08	70.00	726443.03	2200.00	381679.29
	69314.72		13353.14		4445.17
20	1312236.36	80.00	713089.89	2300.00	377226.12
	40546.51		11778.30		4255.97
30	1271689.85	90.00	701311.59	2400.00	372970.15+
	28768.21		10536.05		4082.20
40	1243921.64	100.00	690775.54	2500.00	368887.95+
	22314.35		69314.72		3922.07
50	1220607.29	200.00	621460.82+	2600.00	364965.88
	18232.16		40546.51		3774.03
60	1203375.13	300.00	580914.31	2700.00	361191.85
	15415.07		28768.21		3636.77
70	1186960.06	400.00	552146.10+	2800.00	357555.08+
	13353.14		22314.35		3509.13
80	1173606.92	500.00	529831.75	2900.00	354045.95
	11778.30		18232.16		3390.15
90	1161828.62	600.00	511599.59	3000.00	350655.80
	10536.05		15415.07		3278.99
100	1151392.57	700.00	496184.52+	3100.00	347376.81+
	69314.72		13353.14		3174.86
200	1081977.85	800.00	482831.38+	3200.00	344201.95
	40546.51		11778.30		3077.17
300	1041431.34	900.00	471053.08	3300.00	341124.78
	28768.21		10536.05		2985.29
400	1012663.13	1000.00	460517.03	3400.00	338139.49+
	22314.35		9531.02		2898.76
500	990348.78	1100.00	450986.01	3500.00	335240.73
	18232.16		8701.14		2817.08
600	972116.62	1200.00	442284.87	3600.00	332423.65
	15415.08		8004.27		2739.90
700	956701.54	1300.00	434280.60	3700.00	329683.75

Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.
3700.00	329683.75— 2666.83	6100.00	279688.15 1626.05	8500.00	240510.41 1169.60
3800.00	327016.92 2597.55	6200.00	278062.10— 1600.04	8600.00	245340.81— 1156.09
3900.00	324419.37— 2531.78	6300.00	276462.06— 1574.83	8700.00	244184.72— 1142.86
4000.00	321887.59 2469.26	6400.00	274887.23 1550.42	8800.00	243041.86— 1129.96
4100.00	319418.33 2409.75	6500.00	273336.81— 1526.75	8900.00	241911.90 1117.33
4200.00	317008.58— 2353.05	6600.00	271810.06 1503.79	9000.00	240794.57— 1104.99
4300.00	314655.53— 2298.95	6700.00	270306.27— 1481.50	9100.00	239689.58— 1092.90
4400.00	312356.58— 2247.29	6800.00	268824.77— 1459.88	9200.00	238596.68 1081.09
4500.00	310109.29— 2197.89	6900.00	267364.89 1438.88	9300.00	237515.59 1069.53
4600.00	307911.40— 2150.62	7000.00	265926.01 1418.46	9400.00	236446.06— 1058.21
4700.00	305760.78— 2105.34	7100.00	264507.55 1398.62	9500.00	235387.85— 1047.13
4800.00	303655.44— 2061.93	7200.00	263108.93— 1379.33	9600.00	234340.72 1036.28
4900.00	301593.51— 2020.27	7300.00	261729.60— 1360.57	9700.00	233304.44— 1025.65
5000.00	299573.24— 1980.27	7400.00	260369.03— 1342.31	9800.00	232278.79 1015.24
5100.00	297592.97— 1941.81	7500.00	259026.72— 1324.52	9900.00	231263.55— 1005.03
5200.00	295651.16— 1904.81	7600.00	257702.20 1307.21	10000.00	230258.52 995.04
5300.00	293746.35— 1869.22	7700.00	256394.99— 1290.34	10100.00	229263.48— 985.23
5400.00	291877.13— 1834.91	7800.00	255104.65— 1273.90	10200.00	228278.25— 976.61
5500.00	290042.22— 1801.85	7900.00	253830.75 1257.88	10300.00	227302.64 966.20
5600.00	288240.37 1769.96	8000.00	252572.87 1242.25	10400.00	226336.44— 956.94
5700.00	286470.41 1739.17	8100.00	251330.62 1227.01	10500.00	225379.50 947.87
5800.00	284731.24— 1709.45	8200.00	250103.61 1212.14	10600.00	224431.63— 938.98
5900.00	283021.79 1680.71	8300.00	248891.47— 1197.61	10700.00	223492.65— 930.24
6000.00	281341.08 1652.93	8400.00	247693.86— 1183.45	10800.00	222562.41— 921.66
6100.00	279688.15	8500.00	246510.41	10900.00	221640.75



# Edifferens numeros Artificiales. 831

Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.
10900.00	221640.75 913.25	13300.00	201740.62 749.07	15700.00	185150.95+ 634.92
11000.00	220727.50— 904.99	13400.00	200991.55+ 743.50	15800.00	184516.03 630.92
11100.00	219822.51+ 896.86	13500.00	200248.05+ 738.00	15900.00	183885.11+ 626.96
11200.00	218925.65 888.90	13600.00	199510.05+ 732.61	16000.00	183258.15 623.06
11300.00	218036.75 881.06	13700.00	198777.44 727.27	16100.00	182635.09+ 619.19
11400.00	217155.69 873.37	13800.00	198050.17 722.03	16200.00	182015.90 615.38
11500.00	216282.32 865.80	13900.00	197328.14 716.85	16300.00	181400.52 611.63
11600.00	215416.52— 858.38	14000.00	196611.29 711.74	16400.00	180788.89 607.90
11700.00	214558.14 851.07	14100.00	195899.55— 706.72	16500.00	180180.99— 604.24
11800.00	213707.07 843.88	14200.00	195192.83 701.76	16600.00	179576.75+ 600.60
11900.00	212863.19— 836.83	14300.00	194491.07+ 696.86	16700.00	178976.15+ 597.01
12000.00	212026.36 829.88	14400.00	193794.21— 692.05	16800.00	178379.14— 593.48
12100.00	211196.48 823.05	14500.00	193102.16 687.28	16900.00	177785.06 589.97
12200.00	210373.43 816.33	14600.00	192414.88— 682.61	17000.00	177195.69 586.51
12300.00	209557.10 809.72	14700.00	191732.27+ 677.96	17100.00	176609.18— 583.09
12400.00	208747.38— 803.22	14800.00	191054.31— 673.41	17200.00	176026.09— 579.72
12500.00	207944.16 796.82	14900.00	190380.90+ 668.90	17300.00	175446.37 576.37
12600.00	207147.34+ 790.51	15000.00	189712.00+ 664.45	17400.00	174870.00+ 573.07
12700.00	206356.83— 784.32	15100.00	189047.55 660.07	17500.00	174296.93+ 569.79
12800.00	205572.51 778.22	15200.00	188387.48 655.74	17600.00	173727.14— 566.58
12900.00	204794.29+ 772.20	15300.00	187731.74 651.47	17700.00	173160.56 563.38
13000.00	204022.09— 766.29	15400.00	187080.27+ 647.25	17800.00	172597.18 560.23
13100.00	203255.80 760.46	15500.00	186433.02+ 643.09	17900.00	172036.95 557.10
13200.00	202495.34 754.72	15600.00	185789.93+ 638.98	18000.00	171479.85— 554.02
13300.00	201740.62	15700.00	185150.95+ 634.92	18100.00	170925.83

Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.
18100.00	170925.83 550.97	20500.00	158474.53+ 486.61	22900.00	147403.33+ 435.73
18200.00	170374.86+ 547.94	20600.00	157987.92 484.26	23000.00	146967.60 433.84
18300.00	169826.92 544.96	20700.00	157503.66 481.94	23100.00	146533.76 431.96
18400.00	169281.96 542.01	20800.00	157021.72+ 479.61	23200.00	146101.80 430.11
18500.00	168739.95 539.08	20900.00	156542.11 477.33	23300.00	145671.69 428.27
18600.00	168200.87 536.20	21000.00	156064.78 475.06	23400.00	145243.42 426.44
18700.00	167664.67 533.33	21100.00	155589.72 472.81	23500.00	144816.98 424.63
18800.00	167131.34 530.51	21200.00	155116.91 470.59	23600.00	144392.35 422.83
18900.00	166600.83 527.70	21300.00	154646.32 468.39	23700.00	143969.52 421.05
19000.00	166073.13 524.94	21400.00	154177.93+ 466.20	23800.00	143548.47 419.29
19100.00	165548.19 522.19	21500.00	153711.73 464.04	23900.00	143129.18 418.54
19200.00	165026.00 519.49	21600.00	153247.69+ 461.89	24000.00	142711.64 415.80
19300.00	164506.51+ 516.79	21700.00	152785.80 459.77	24100.00	142295.84 414.08
19400.00	163989.72 514.15	21800.00	152326.03 457.67	24200.00	141881.76 412.37
19500.00	163475.57+ 511.50	21900.00	151868.36 455.58	24300.00	141469.39 410.68
19600.00	162964.07 508.91	22000.00	151412.78 453.52	24400.00	141058.71 409.00
19700.00	162455.16 506.33	22100.00	150959.26 451.47	24500.00	140649.71 407.33
19800.00	161948.83 503.78	22200.00	150507.79+ 449.43	24600.00	140242.38 405.68
19900.00	161445.05 501.25	22300.00	150058.36 446.43	24700.00	139836.70 404.04
20000.00	160943.80 498.76	22400.00	149610.93 445.44	24800.00	139432.66 402.42
20100.00	160445.04+ 496.28	22500.00	149165.49 443.46	24900.00	139030.24 400.80
20200.00	159948.76+ 493.83	22600.00	148722.03 441.50	25000.00	138629.44 399.20
20300.00	159454.93+ 491.40	22700.00	148280.53 439.56	25100.00	138230.24 397.62
20400.00	158963.53+ 489.00	22800.00	147840.97 437.64	25200.00	137832.62+ 396.04
20500.00	158474.53+ 486.61	22900.00	147403.33+ 435.73	25300.00	137436.58+ 435.73

# Edifferens numeros Artificiales. 833

Num.abfoluti.	Logarithmi cum dif.	Num.abfoluti.	Logarithmi cum dif.	Num.abfoluti.	Logarithmi cum dif.
25300.00	137436.8-+	27700.00	128373.78	30100.00	120064.50+
	394.47		360.36		331.67
25400.00	137042.11-	27800.00	128013.42	30200.00	119732.83
	392.93		359.07		330.58
25500.00	136649.18-	27900.00	127654.35	30300.00	119402.25
	391.39		357.78		329.49
25600.00	136257.79	28000.00	127296.57	30400.00	119072.76
	389.87		356.51		328.41
25700.00	135867.92+	28100.00	126940.06+	30500.00	118744.35+
	388.35		355.23		327.33
25800.00	135479.57+	28200.00	126584.83-	30600.00	118417.02
	386.84		353.98		326.26
25900.00	135092.73-	28300.00	126230.85+	30700.00	118090.76-
	385.36		352.74		325.21
26000.00	134707.37-	28400.00	125878.11	30800.00	117765.55+
	383.88		351.50		324.15
26100.00	134323.49	28500.00	125526.61+	30900.00	117441.40+
	382.41		350.26		323.10
26200.00	133941.08	28600.00	125176.35+	31000.00	117118.30+
	380.95		349.04		322.06
26300.00	133560.13	28700.00	124827.31	31100.00	116796.24
	379.51		347.82		321.03
26400.00	133180.62	28800.00	124479.49	31200.00	116475.21+
	378.07		346.63		320.00
26500.00	132802.55	28900.00	124132.86	31300.00	116155.21+
	376.65		345.42		318.98
26600.00	132425.90	29000.00	123787.44	31400.00	115836.25+
	375.23		344.24		317.96
26700.00	132050.67-	29100.00	123443.20+	31500.00	115518.27
	373.84		343.04		316.96
26800.00	131676.83+	29200.00	123100.16-	31600.00	115201.31
	372.43		341.89		315.96
26900.00	131304.40	29300.00	122758.27	31700.00	114885.35+
	371.07		340.72		314.96
27000.00	130933.33+	29400.00	122417.55+	31800.00	114570.39+
	369.67		339.55		313.97
27100.00	130563.66-	29500.00	122078.00-	31900.00	114256.42+
	368.33		338.41		312.99
27200.00	130195.33-	29600.00	121739.59-	32000.00	113943.43
	366.98		337.27		312.01
27300.00	129828.55	29700.00	121402.32	32100.00	113631.42
	365.63		336.14		311.05
27400.00	129462.72	29800.00	121066.18+	32200.00	113320.37+
	364.30		335.01		310.07
27500.00	129098.42+	29900.00	120731.17+	32300.00	113010.30
	362.97		333.89		309.12
27600.00	128735.45-	30000.00	120397.28+	32400.00	112701.18
	361.67		332.78		308.17
27700.00	128373.78	30100.00	120064.50+	32500.00	112393.01

Num. 32500.00

Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.
32500.00	112393.01 307.21	34900.00	105268.34 286.13	37300.00	98017.69 267.74
32600.00	112085.80 306.29	35000.00	104982.21+ 285.30	37400.00	98349.95 267.02
32700.00	111779.51+ 305.34	35100.00	104696.91 284.49	37500.00	98082.93- 266.31
32800.00	111474.17 304.41	35200.00	104412.42- 283.70	37600.00	97816.62 265.61
32900.00	111169.76- 303.49	35300.00	104128.72+ 282.88	37700.00	97551.01 264.90
33000.00	110866.27- 302.58	35400.00	103845.84 282.09	37800.00	97286.11 264.20
33100.00	110563.69- 301.66	35500.00	103563.75 281.29	37900.00	97021.91 263.50
33200.00	110262.03+ 300.75	35600.00	103282.46- 280.50	38000.00	96758.41- 262.82
33300.00	109961.28 299.85	35700.00	103001.96- 279.73	38100.00	96495.59+ 262.12
33400.00	109661.43+ 298.95	35800.00	102722.23 278.94	38200.00	96233.47 261.44
33500.00	109362.48 298.06	35900.00	102443.20 278.16	38300.00	95972.03 260.75
33600.00	109064.42- 297.18	36000.00	102165.13- 277.39	38400.00	95711.28- 260.08
33700.00	108767.24- 296.30	36100.00	101887.74- 276.63	38500.00	95451.20 259.41
33800.00	108470.94 295.42	36200.00	101611.11 275.86	38600.00	95191.79+ 258.73
33900.00	108175.52 294.55	36300.00	101335.25 275.11	38700.00	94933.06 258.06
34000.00	107880.97 293.69	36400.00	101060.14+ 274.34	38800.00	94675.00- 257.40
34100.00	107587.28+ 292.82	36500.00	100785.80- 273.60	38900.00	94417.60 256.75
34200.00	107294.46- 291.97	36600.00	100512.20- 272.86	39000.00	94160.85+ 256.07
34300.00	107002.94- 291.12	36700.00	100239.34 272.10	39100.00	93904.78- 255.43
34400.00	106711.37- 290.28	36800.00	99967.24 271.38	39200.00	93649.35- 254.78
34500.00	106421.09 289.44	36900.00	99695.86+ 270.63	39300.00	93394.57 254.13
34600.00	106131.65 288.60	37000.00	99425.23 269.90	39400.00	93140.44 253.49
34700.00	105843.05+ 287.77	37100.00	99155.33- 269.18	39500.00	92886.95+ 252.84
34800.00	105555.28+ 286.94	37200.00	98886.15 268.46	39600.00	92634.11- 252.21
34900.00	105268.34	37300.00	98617.69	39700.00	92381.90

Num. 39700.00

# Edifferens numeros Artificiales. 835

Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.
39700.00	92381.90	42100.00	86512.25	44500.00	80968.10
	251.57		237.25		224.46
39800.00	92130.33	42200.00	86275.00	44600.00	80743.64
	250.94		236.69		223.97
39900.00	91879.39	42300.00	86038.38	44700.00	80519.67
	250.31		236.12		223.46
40000.00	91629.08	42400.00	85802.19	44800.00	80296.21
	249.69		235.57		222.97
40100.00	91379.39	42500.00	85566.62	44900.00	80073.24
	249.07		235.02		222.47
40200.00	91130.32	42600.00	85331.60	45000.00	79850.77
	248.45		234.47		221.97
40300.00	90881.87	42700.00	85097.13	45100.00	79628.80
	247.83		233.92		221.49
40400.00	90634.04	42800.00	84863.21	45200.00	79407.31
	247.22		233.37		220.99
40500.00	90386.82	42900.00	84629.84	45300.00	79186.32
	246.61		232.83		220.51
40600.00	90140.21	43000.00	84397.11	45400.00	78965.81
	246.00		232.27		220.02
40700.00	89894.21	43100.00	84164.74	45500.00	78745.79
	245.40		231.77		219.54
40800.00	89648.81	43200.00	83932.97	45600.00	78526.25
	244.79		231.21		219.06
40900.00	89404.02	43300.00	83701.76	45700.00	78307.19
	244.21		230.68		218.58
41000.00	89159.81	43400.00	83471.08	45800.00	78088.61
	243.60		230.15		218.10
41100.00	88916.21	43500.00	83240.98	45900.00	77870.51
	243.01		229.62		217.63
41200.00	88673.20	43600.00	83011.31	46000.00	77652.88
	242.43		229.10		217.15
41300.00	88430.77	43700.00	82782.21	46100.00	77435.73
	241.83		228.57		216.69
41400.00	88188.94	43800.00	82553.64	46200.00	77219.04
	241.26		228.05		216.21
41500.00	87947.68	43900.00	82325.59	46300.00	77002.83
	240.68		227.53		215.75
41600.00	87707.00	44000.00	82098.06	46400.00	76787.08
	240.09		227.02		215.29
41700.00	87466.91	44100.00	81871.04	46500.00	76571.79
	239.52		226.50		214.82
41800.00	87227.39	44200.00	81644.54	46600.00	76356.97
	238.95		225.99		214.36
41900.00	86988.44	44300.00	81418.55	46700.00	76142.61
	238.38		225.48		213.91
42000.00	86750.06	44400.00	81193.07	46800.00	75928.70
	237.81		224.97		213.45
42100.00	86512.25	44500.00	80968.10	46900.00	75715.25

Num.46900.00

Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.
46900.00	75715.25+ 212.99	49300.00	70724.61+ 202.63	51700.00	65971.24+ 193.23
47000.00	75502.26 212.54	49400.00	70521.98 202.23	51800.00	65778.01 192.87
47100.00	75289.72 212.09	49500.00	70319.75+ 201.81	51900.00	65585.14 192.49
47200.00	75077.63 211.64	49600.00	70117.94 201.41	52000.00	65392.65 192.12
47300.00	74865.99 211.19	49700.00	69916.53 201.01	52100.00	65200.53 191.76
47400.00	74654.80 210.75	49800.00	69715.52 200.60	52200.00	65008.77 191.39
47500.00	74444.05 210.30	49900.00	69514.92 200.20	52300.00	64817.38 191.02
47600.00	74233.75 209.87	50000.00	69314.72 199.80	52400.00	64626.36 190.65
47700.00	74023.88 209.42	50100.00	69114.92 199.40	52500.00	64435.71 190.30
47800.00	73814.46 208.99	50200.00	68915.52 199.01	52600.00	64245.41 189.94
47900.00	73605.47 208.55	50300.00	68716.51+ 198.61	52700.00	64055.47+ 189.57
48000.00	73396.92 208.12	50400.00	68517.90+ 198.21	52800.00	63865.90 189.21
48100.00	73188.80+ 207.68	50500.00	68319.69 197.83	52900.00	63676.69 188.86
48200.00	72981.12 207.25	50600.00	68121.86+ 197.43	53000.00	63487.83 188.50
48300.00	72773.87 206.83	50700.00	67924.43 197.04	53100.00	63299.33 188.15
48400.00	72567.04 206.40	50800.00	67727.39 196.66	53200.00	63111.18 187.79
48500.00	72360.64 205.97	50900.00	67530.73 196.27	53300.00	62923.39 187.44
48600.00	72154.67 205.55	51000.00	67334.46 195.89	53400.00	62735.95 187.10
48700.00	71949.12 205.13	51100.00	67138.57 195.50	53500.00	62548.85+ 186.74
48800.00	71743.99 204.71	51200.00	66943.07 195.12	53600.00	62362.11+ 186.38
48900.00	71539.28 204.29	51300.00	66747.95 194.75	53700.00	62175.73+ 186.05
49000.00	71334.99 203.87	51400.00	66553.20+ 194.36	53800.00	61989.68 185.71
49100.00	71131.12 203.46	51500.00	66358.84 193.99	53900.00	61803.97 185.36
49200.00	70927.66 203.05	51600.00	66164.85+ 193.61	54000.00	61618.61+ 185.00
49300.00	70724.61+ 202.63	51700.00	65971.24+ 202.23	54100.00	61433.61 192.87

# Edifferens numeros Artificiales. 837

Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.
54100.00	61433.61 184.67	56500.00	57092.95+ 176.82	58900.00	52932.91 169.63
54200.00	61248.91- 184.34	56600.00	56916.13+ 176.53	59000.00	52763.28- 169.35
54300.00	61064.60 183.99	56700.00	56739.60+ 176.21	59100.00	52593.93- 169.06
54400.00	60880.61- 183.66	56800.00	56563.39 175.90	59200.00	52424.87- 168.78
54500.00	60696.95 183.32	56900.00	56387.49- 175.60	59300.00	52256.09 168.49
54600.00	60513.63 182.98	57000.00	56211.89+ 175.28	59400.00	52087.60 168.21
54700.00	60330.65 182.65	57100.00	56036.61 174.98	59500.00	51919.39 167.93
54800.00	60148.00 182.31	57200.00	55861.63+ 174.67	59600.00	51751.46+ 167.64
54900.00	59965.69 181.99	57300.00	55686.96- 174.37	59700.00	51583.82 167.37
55000.00	59783.70+ 181.65	57400.00	55512.59 174.06	59800.00	51416.45+ 167.08
55100.00	59602.05+ 181.32	57500.00	55338.53- 173.76	59900.00	51249.37 166.81
55200.00	59420.73 181.00	57600.00	55164.77- 173.47	60000.00	51082.56+ 166.52
55300.00	59239.73 180.67	57700.00	54991.30+ 173.16	60100.00	50916.04- 166.20
55400.00	59059.06 180.34	57800.00	54818.14 172.86	60200.00	50749.78+ 165.97
55500.00	58878.72 180.02	57900.00	54645.28 172.56	60300.00	50583.81 165.70
55600.00	58698.70 179.70	58000.00	54472.72 172.27	60400.00	50418.11 165.43
55700.00	58519.00 179.37	58100.00	54300.45+ 171.97	60500.00	50252.68+ 165.15
55800.00	58339.63 179.05	58200.00	54128.48+ 171.67	60600.00	50087.53 164.88
55900.00	58160.58 178.73	58300.00	53956.81+ 171.37	60700.00	49922.65 164.61
56000.00	57981.85 178.41	58400.00	53785.44- 171.09	60800.00	49758.04 164.34
56100.00	57803.44 178.10	58500.00	53614.35- 170.80	60900.00	49593.70+ 164.07
56200.00	57625.34+ 177.77	58600.00	53443.55 170.50	61000.00	49429.63+ 163.80
56300.00	57447.57 177.46	58700.00	53273.05- 170.22	61100.00	49265.83+ 163.53
56400.00	57270.11- 177.16	58800.00	53102.83+ 169.92	61200.00	49102.30 163.26
56500.00	57092.95+ 176.82	58900.00	52932.91 176.82	61300.00	48939.04- 176.82

Num.aboluti.	Logarithmi cum diff.	Num.aboluti.	Logarithmi cum diff.	Num.aboluti.	Logarithmi cum diff.
61300.00	48939.04— 163.00	63700.00	45098.57— 156.87	66100.00	41400.15— 151.18
61400.00	48776.04— 162.74	63800.00	44941.70— 156.62	66200.00	41248.97— 150.94
61500.00	48613.30— 162.47	63900.00	44785.08— 156.37	66300.00	41098.03 150.72
61600.00	48450.83— 162.20	64000.00	44628.71 156.12	66400.00	40947.31— 150.49
61700.00	48288.63 161.95	64100.00	44472.59— 155.89	66500.00	40796.82 150.26
61800.00	48126.68— 161.68	64200.00	44316.70 155.65	66600.00	40646.56 150.03
61900.00	47965.00— 161.42	64300.00	44161.05— 155.40	66700.00	40496.53— 149.82
62000.00	47803.58— 161.16	64400.00	44005.65— 155.15	66800.00	40346.71— 149.58
62100.00	47642.42 160.90	64500.00	43850.50— 154.92	66900.00	40197.13— 149.37
62200.00	47481.52 160.64	64600.00	43695.58 154.68	67000.00	40047.76 149.14
62300.00	47320.88 160.39	64700.00	43540.90 154.44	67100.00	39898.62 148.92
62400.00	47160.49— 160.12	64800.00	43386.46 154.20	67200.00	39749.70— 148.70
62500.00	47000.37— 159.88	64900.00	43232.26 153.97	67300.00	39601.00— 148.48
62600.00	46840.49— 159.61	65000.00	43078.29 153.73	67400.00	39452.52— 148.26
62700.00	46680.88— 159.37	65100.00	42924.56— 153.48	67500.00	39304.26 148.04
62800.00	46521.51— 159.11	65200.00	42771.08 153.26	67600.00	39156.22 147.76
62900.00	46362.40— 158.85	65300.00	42617.82 153.03	67700.00	39008.46 147.66
63000.00	46203.55 158.61	65400.00	42464.79— 152.79	67800.00	38860.80 147.38
63100.00	46044.94— 158.35	65500.00	42312.00— 152.55	67900.00	38713.42— 147.17
63200.00	45886.59 158.10	65600.00	42159.45 152.32	68000.00	38566.25 146.95
63300.00	45728.49 157.86	65700.00	42007.13— 152.09	68100.00	38419.30 146.74
63400.00	45570.63— 157.60	65800.00	41855.04— 152.87	68200.00	38272.56— 146.52
63500.00	45413.03 157.36	65900.00	41703.17— 152.62	68300.00	38126.64— 146.30
63600.00	45255.67— 157.10	66000.00	41551.55— 152.40	68400.00	37979.74— 146.09
63700.00	45098.57—	66100.00	41400.15—	68500.00	37833.65—



Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.
68500.00	37833.65— 145.88	70900.00	34389.98— 140.95	73300.00	31060.95 136.33
68600.00	37687.77— 145.67	71000.00	34249.03 140.74	73400.00	30924.62 136.14
68700.00	37542.10 145.45	71100.00	34108.29— 140.55	73500.00	30788.48 135.96
68800.00	37396.65— 145.25	71200.00	33967.74— 140.35	73600.00	30652.52 135.78
68900.00	37251.40— 145.03	71300.00	33827.39 140.15	73700.00	30516.74 135.60
69000.00	37106.37 144.83	71400.00	33687.24— 139.96	73800.00	30381.14— 135.40
69100.00	36961.54— 144.61	71500.00	33547.28— 139.77	73900.00	30245.74— 135.23
69200.00	36816.93 144.40	71600.00	33407.51 139.57	74000.00	30110.51 135.04
69300.00	36672.53— 144.20	71700.00	33267.94— 139.37	74100.00	29975.47 134.86
69400.00	36528.33— 143.99	71800.00	33128.57 139.18	74200.00	29840.61— 134.68
69500.00	36384.34— 143.78	71900.00	32989.39 138.98	74300.00	29705.93 134.50
69600.00	36240.56— 143.57	72000.00	32850.41— 138.79	74400.00	29571.43 134.32
69700.00	36096.99 143.37	72100.00	32711.62— 138.60	74500.00	29437.11 134.14
69800.00	35953.62 143.17	72200.00	32573.02— 138.41	74600.00	29302.97 133.96
69900.00	35810.45— 142.96	72300.00	32434.61— 138.22	74700.00	29169.01 133.78
70000.00	35667.49— 142.75	72400.00	32296.39 138.03	74800.00	29035.23 133.60
70100.00	35524.74 142.55	72500.00	32158.36— 137.83	74900.00	28901.63 133.42
70200.00	35382.19 142.35	72600.00	32020.53 137.65	75000.00	28768.21— 133.25
70300.00	35239.84— 142.14	72700.00	31882.88 137.46	75100.00	28634.96— 133.06
70400.00	35097.70— 141.95	72800.00	31745.42— 137.27	75200.00	28501.90 132.90
70500.00	34955.75— 141.75	72900.00	31608.15— 137.07	75300.00	28369.00— 132.71
70600.00	34814.00— 141.54	73000.00	31471.08— 136.90	75400.00	28236.29 132.54
70700.00	34672.46 141.34	73100.00	31334.18 136.70	75500.00	28103.75— 132.36
70800.00	34531.12 141.14	73200.00	31197.48— 136.53	75600.00	27971.39 132.19
70900.00	34389.98—	73300.00	31060.95	75700.00	27839.20—

Num. absoluti	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti	Logarithmi cum diff.
75700.00	27839.20+ 132.01	78100.00	24718.01+ 127.95	80500.00	21691.30 124.15
75800.00	27707.19 131.84	78200.00	24590.06- 127.80	80600.00	21567.15 123.98
75900.00	27575.35+ 131.66	78300.00	24462.26- 127.63	80700.00	21443.17- 123.85
76000.00	27443.69- 131.50	78400.00	24334.63- 127.47	80800.00	21319.32+ 123.68
76100.00	27312.19 131.32	78500.00	24207.16 127.31	80900.00	21195.64- 123.54
76200.00	27180.87+ 131.14	78600.00	24079.85 127.15	81000.00	21072.10+ 123.38
76300.00	27049.73- 130.98	78700.00	23952.70+ 126.98	81100.00	20948.72+ 123.23
76400.00	26918.75 130.81	78800.00	23825.72 126.82	81200.00	20825.49+ 123.07
76500.00	26787.94+ 130.63	78900.00	23698.90- 126.67	81300.00	20702.42 122.93
76600.00	26657.31 130.46	79000.00	23572.23+ 126.50	81400.00	20579.49+ 122.77
76700.00	26526.85 130.29	79100.00	23445.73 126.34	81500.00	20456.72- 122.63
76800.00	26396.56- 130.13	79200.00	23319.39- 126.19	81600.00	20334.09+ 122.47
76900.00	26266.43+ 129.95	79300.00	23193.20+ 126.02	81700.00	20211.62- 122.32
77000.00	26136.48 129.79	79400.00	23067.18 125.86	81800.00	20089.30- 122.18
77100.00	26006.69+ 129.62	79500.00	22941.32 125.71	81900.00	19967.12 122.03
77200.00	25877.07+ 129.45	79600.00	22815.61 125.55	82000.00	19845.09+ 121.87
77300.00	25747.62+ 129.28	79700.00	22690.06 125.36	82100.00	19723.22- 121.73
77400.00	25618.34 129.11	79800.00	22564.67 125.24	82200.00	19601.49 121.58
77500.00	25489.23- 128.95	79900.00	22439.43+ 125.07	82300.00	19479.91 121.43
77600.00	25360.18- 128.79	80000.00	22314.36- 124.93	82400.00	19358.48 121.29
77700.00	25231.49+ 128.61	80100.00	22189.43+ 124.76	82500.00	19237.19 121.14
77800.00	25102.88 128.46	80200.00	22064.67 124.61	82600.00	19116.05 120.99
77900.00	24974.42+ 128.29	80300.00	21940.06 124.46	82700.00	18995.06 120.84
78000.00	24846.13+ 128.12	80400.00	21815.60+ 124.30	82800.00	18874.22- 120.71
78100.00	24718.01+ 128.00	80500.00	21691.30 124.15	82900.00	18753.51+ 120.57

Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.
82900.00	18753.51+	85300.00	15899.57+	87700.00	13124.83+
	120.55		117.16		113.96
83000.00	18632.96	85400.00	15782.41	87800.00	13010.87
	120.41		117.03		113.83
83100.00	18512.55	85500.00	15665.38	87900.00	12897.04
	120.27		116.89		113.70
83200.00	18392.28+	85600.00	15548.49+	88000.00	12783.34-
	120.12		116.75		113.57
83300.00	18272.16+	85700.00	15431.74	88100.00	12669.77-
	119.97		116.62		113.45
83400.00	18152.19	85800.00	15315.12	88200.00	12556.32
	119.83		116.48		113.31
83500.00	18032.36	85900.00	15198.64-	88300.00	12443.01-
	119.69		116.35		113.19
83600.00	17912.67-	86000.00	15082.29	88400.00	12329.82
	119.55		116.21		113.06
83700.00	17793.12	86100.00	14966.08-	88500.00	12216.76+
	119.40		116.06		112.93
83800.00	17673.72-	86200.00	14850.02-	88600.00	12103.83+
	119.26		115.95		112.80
83900.00	17554.46-	86300.00	14734.07+	88700.00	11991.03
	119.12		115.82		112.68
84000.00	17435.34	86400.00	14618.25+	88800.00	11878.35+
	118.98		115.68		112.55
84100.00	17316.36+	86500.00	14502.57	88900.00	11765.80+
	118.83		115.53		112.42
84200.00	17197.53-	86600.00	14387.04-	89000.00	11653.38
	118.70		115.41		112.29
84300.00	17078.83)	86700.00	14271.63	89100.00	11541.09-
	118.55		115.27		112.17
84400.00	16960.28-	86800.00	14156.36	89200.00	11428.92-
	118.41		115.14		112.05
84500.00	16841.87-	86900.00	14041.22	89300.00	11316.87
	118.28		115.01		111.92
84600.00	16723.59+	87000.00	13926.21-	89400.00	11204.95
	118.13		114.88		111.79
84700.00	16605.46	87100.00	13811.33	89500.00	11093.16-
	117.99		114.74		111.67
84800.00	16487.47-	87200.00	13696.59	89600.00	10981.49
	117.86		114.72		111.55
84900.00	16369.61+	87300.00	13581.87	89700.00	10869.94+
	117.71		114.38		111.42
85000.00	16251.90+	87400.00	13467.49+	89800.00	10758.52
	117.58		114.35		111.29
85100.00	16134.32	87500.00	13353.14	89900.00	10647.23-
	117.44		114.22		111.18
85200.00	16016.88-	87600.00	13238.92	90000.00	10536.05
	117.31		114.09		111.05
85300.00	15899.57+	87700.00	13124.83+	90100.00	10425.00

Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.
90100.00	10425.00 110.92	92500.00	7796.16— 108.05	94900.00	5234.65 105.32
90200.00	10314.08— 110.81	92600.00	7688.11— 107.94	95000.00	5129.33 105.21
90300.00	10203.27+ 110.68	92700.00	7580.17+ 107.81	95100.00	5024.12 105.09
90400.00	10092.59 110.56	92800.00	7472.36+ 107.70	95200.00	4919.03— 104.99
90500.00	9982.03+ 110.43	92900.00	7364.66— 107.59	95300.00	4814.04 104.88
90600.00	9871.60 110.32	93000.00	7257.07 107.47	95400.00	4709.16 104.77
90700.00	9761.28+ 110.19	93100.00	7149.60 107.35	95500.00	4604.39+ 104.65
90800.00	9651.09 110.07	93200.00	7042.25 107.24	95600.00	4499.74— 104.55
90900.00	9541.02 109.95	93300.00	6935.01 107.12	95700.00	4395.19 104.44
91000.00	9431.07 109.83	93400.00	6827.89— 107.01	95800.00	4290.75 104.33
91100.00	9321.24 109.71	93500.00	6720.88— 106.90	95900.00	4186.42 104.22
91200.00	9211.53 109.59	93600.00	6613.98 106.78	96000.00	4082.20 104.11
91300.00	9101.94 109.47	93700.00	6507.20 106.67	96100.00	3978.09 104.01
91400.00	8992.47 109.35	93800.00	6400.53+ 106.55	96200.00	3874.08+ 103.89
91500.00	8883.12+ 109.23	93900.00	6293.98 106.44	96300.00	3770.79— 103.79
91600.00	8773.89+ 109.11	94000.00	6187.54 106.32	96400.00	3666.40 103.68
91700.00	8664.78 108.99	94100.00	6081.22— 106.22	96500.00	3562.72 103.57
91800.00	8555.79 108.87	94200.00	5975.00 106.10	96600.00	3459.15— 103.47
91900.00	8446.92— 108.76	94300.00	5868.90 105.99	96700.00	3355.68 103.36
92000.00	8338.16 108.63	94400.00	5762.91 105.87	96800.00	3252.32 103.25
92100.00	8229.53— 108.52	94500.00	5657.04— 105.77	96900.00	3149.07— 103.15
92200.00	8121.01— 108.40	94600.00	5551.27 105.65	97000.00	3045.92 103.04
92300.00	8012.61— 108.29	94700.00	5445.62 105.54	97100.00	2942.88 102.93
92400.00	7904.32 108.16	94800.00	5340.08 105.43	97200.00	2839.95 102.83
92500.00	7796.16—	94900.00	5234.65	97300.00	2737.12

# Edifferens numeros Artificiales. 843

Num. abfoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. abfoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. abfoluti.	Logarithmi cum diff.
97300.00	2737.12	98200.00	1816.40—	99100.00	904.07+
	102.72		101.78		100.85
97400.00	2634.40	98300.00	1714.62—	99200.00	803.22+
	102.62		101.68		100.76
97500.00	2531.78	98400.00	1612.94	99300.00	702.46
	102.51		101.58		100.65
97600.00	2429.27	98500.00	1511.36+	99400.00	601.81
	102.41		101.47		100.56
97700.00	2326.86+	98600.00	1409.89+	99500.00	501.25+
	102.30		101.37		100.45
97800.00	2224.56	98700.00	1308.52+	99600.00	400.80
	102.20		101.26		100.35
97900.00	2122.36+	98800.00	1207.26	99700.00	300.45
	102.09		101.17		100.25
98000.00	2020.27	98900.00	1106.09+	99800.00	200.20
	101.99		101.06		100.15
98100.00	1918.28	99000.00	1005.03+	99900.00	100.05
	101.88		100.96		100.05
98200.00	1816.40—	99100.00	904.07+	100000.00	000000.00

## N O T A.

**D**ifficilis effet in hifce Logarithmis per 10. aut 100. aut 1000. &c. multiplicatio, & divifio: nam operatio poftular, ut numerus 230258.52. aut addatur, aut auferatur: addatur quidem, fi numerus fit dividendus per 10. auferatur verò, fi numerus per 10. fit multiplicandus. Confidera fequentes characteres.

Multiplicatio	aufert,
Divifio	addit
per 10	230258.52
100	460517.03
1000	690775.54
10000	921034.05
100000	1151292.57
1000000	1381551.08
10000000	1611809.59

Sanè Multiplicatio aufert, & Divifio addit: quia numerus realis Multiplicatione crefcit, & Divifione imminuitur: & major Numerus minorem Logarithmum poftulat: majorem minor. Rem dilucido exemplo.

Differentia inter duos proximos Logarithmos eft 230258.52. & addita, dividit per 10. & fubducta, per 10. multiplicat: nam refpectu C. Logarithmus B eft decima pars, & Logarithmus A centefima, & Logarithmus

D eft decuplus, & Logarithmus E centuplus, &c.

Numeri reales	Logarithmi cum differ.
98800.00 A	1207.26
	230258.52
9880.00 B	231465.78
	230258.52
988.00 C	461724.30
	230258.52
98.80 D	691982.82
	230258.52
9.88 E	922241.34

Sic fit Multiplicatio, & Divifio, quando eft, 10. vel 100. vel 1000. &c. Divifor, aut Multiplicator: interim, quia eft moleftum, addere, aut fubducere numeros, & Logarithmi cò refpiciunt, ut faciliunt calculum, hoc Logarithmum fignum + multiplicare poterit, hoc — dividere, additis notis 0. vel 00. vel 000. &c. ut fciamus per 10. vel 100. vel 1000. &c. fieri fupputationem. Quam ob rem, fi Logarithmus 461724.30. dat numerũ C 988.00. Logarith. 461724.30 + 00. erit numerus artif. A 98800.00. ceteris major: & Logarithmus 461724.30 — 00. erit numerus artif. E 9.88. centies minor. Quoniam figna + & — numeros afficiunt, non objecta.

## ARTICVLVS V.

## De Logarithmis perfectis.

¶ Num. XXVII.



Perfectio est duplex: absoluta & relata, & in Logarithmis perfectio absoluta in ipsâ numerorum entitate consistit: relata in applicatione ad Sinuum, Tangentium, & Secantium Canonem, & in resolvendi Triangulos facilitate: illam enim habent Logarithmi quoad se, istam quoad nos.

Porro, Vlacquii Logarithmi sunt perfecte-

iores quoad se, nam suos excursus cum numeris communibus finiunt, & in hoc omnino claudicant Neperiani, ut constat ex præsenri figurâ.

In primâ Columnâ numeri naturales per decuplam proportionem procedunt: singulos gradus in secundâ Columnâ metitur unitas: & dum numeri naturales Geometricâ proportionem decurrunt, Logarithmi (omnes, omnes) Arithmetica æqualitatem servant: nam etiam in tertiâ Columnâ Arithmetica æqualitas logarithmos diminuit: & singulis vicibus per 230,258.52.



Numeri naturales.	Logarithmi Vlacquii.	Logarith. Neperi, & Kepleri.	Logar. Caramuelis.
1	0.	2302,585.20.	10.
10	1.	2072,326.68.	9.
100	2.	1842,068.16.	8.
1,000	3.	1611,809.64.	7.
10,000	4.	1381,551.12.	6.
100,000	5.	1151,292.60.	5.
1,000,000	6.	921,034.08.	4.
10,000,000	7.	690,775.56.	3.
100,000,000	8.	460,517.04.	2.
1,000,000,000	9.	230,258.52.	1.
10,000,000,000	10.	000,000.00.	0.



In Vlacquii Logarithmis prima figura dat mihi numerum figurarum, quas numerus naturalis habebit: nam, cum unitatum logarithmus sit 0.00000. & decadam 1.00000. consequens est, ut unam plus figuram contineat numerus naturalis, quam logarithmi primus character importat. Vnde dato Logarithmo 4.84177. ante aliud examen scio numerum naturalem huic logarithmo respondentem quinque figuras habiturum: & adhibito examine esse 69466. reperio. Hunc figurarum numerum in Neperi, aut Kepleri Logarithmis non video: & ante examen non cognosco. At in ultimâ Columnâ, quæ Logarithmos, quos voco perfectos, præ se fert, considerandum est, quantum primus Logarithmi

character absit ab undecim, tot enim figuras numerus naturalis habebit.

In praxi est Neperi Canon Vlacquiano facilior: nam, cum Sinus totus frequentissime in computum veniat, (& per Trigonometricam prosthaphæresim semper venire possit) Vlacquius debet interdum logarithmo 10.00000. alios logarithmos addere: interdum à logarithmo 10.00000. alios logarithmos auferre: à quâ curâ nos liberat Neperi methodus: nam, si Sinus totus esse nihil dicatur, addere tantum nihilo, aut tanto nihilum, sicut etiam à tanto auferre nihilum, non variat computum: & auferre tantum à nihilo mutat numeri speciem solummodo, positivum in negativum vertens: nam, si jubeat → 4. auferre à 0.

à o. habeo — 4. retento numero, & indice — in — mutato. Ponamus igitur unum exemplum, ut res melius intelligatur.

Habeo logarithmum Sinui gr. 80. respondentem, & quero tomologarithmum respondentem Secanti grad. 10. & hanc analogiam instituo.

Vt MG sinus 80. gr. ad MD. sinum totum: ita MF. sinus rotus, ad MC. secantem anguli CMF. grad. 10.

Ergo instituemus computum.

<i>Sinus 80. grad.</i>	9.99335.A
<i>Sinus totus</i>	10.00000.B
<i>Sinus totus</i>	10.00000.C
<i>B &amp; C simul</i>	20.00000.D
<i>Et ablato A à D</i>	10.00665.E

Scribo Sinum datum in A. Sinum totum in B. iterum Sinum totum in C. tunc B & C ad summam reduco, & adquire D. & auferendo A à D, rerineo E. & hunc esse tomologarithm. secanti gr. 10. correspondentem assero.

Sic operatio per Tabulas Vlacquii processit, an tot lineas scribere oporteat, si Neperum sequamur, videamus. Logarithmus grad. 80. est + 1531. Et quantus erit tomologarithmus grad. 10? Erit — 1531. Quid facilius? Et, unde sciemus hoc ipsum, verum esse? Breviter demonstrabo.

<i>Sinus 80. grad.</i>	+ 1531.A
<i>Sinus totus</i>	0.B
<i>Sinus totus</i>	0.C
<i>B &amp; C simul</i>	0.D
<i>Et ablato A à D</i>	— 1531.E

Ergo logarithmi, qui positivi sunt, & Sinibus rectis correspondent; si negativi fiant, erunt Tomologarithmi complementorum.

Veniamus modò ad Logarithmos, quos *perfectos* appello, & in ultimâ columnâ collocavi. Hi habent perfectionem intrinsecam eandem, quam Vlacquiani, & extrinsecam eandem, aut quantam Neperiani. Apices subscriptos considera.

<i>Sinus 80. grad.</i>	+ 66485.A
<i>Sinus totus</i>	0.B
<i>Sinus totus</i>	0.C
<i>B &amp; C simul</i>	0.D
<i>Et ablato A à D</i>	— 66485.E

Ergo datus logarithmus positivus (graduum 80. v.gr.) si negativus fiat, erit Tomologarithmus complementi (videlicet gr. 10.) Ergo hi nostri logarithmi eandem habent facilitatem in operationibus, quam Neperiani, aut Kepleriani.

## Sinuum, Tangentium, & Secantium T A B V L A.

¶ Num. XXVIII.



Edimus Artic. II. alium, & Artic. III. alium Logarithmorum Canonem, sed ad solidos gradus, & observavimus nimiam intercedere parallaxim, & crebrò æquatione indigere: ideo præsentem

Perfectorum Logarithmorum Canonem aliter instituire decrevimus, ut illo Astronomus, qui paucula secunda non curat, uti securissime possit.

Minuta 45. primi gradus minutiorem subdivisionem postulant: & ideo in illis parallaxim omisi.

In minuto 50. & 55. parallaxis est 39". ergo parallaxis erit ista.

Minuta 45	46	47	48	49	50	51	52	A
Minuta 60	59	58	57	56	55	54	53	B
Secunda 0	8	16	24	32	39	47	55	C

Linea A & linea B. dant minuta primi gradus à 45. ad 60. Linea C dat parallaxim illis minutis respondentem. Considera numeros sequentes.

<i>Sinus</i>	<i>Dedit Ta-</i>	<i>Debit</i>	<i>Differen-</i>
Gr. Min.	<i>bula</i>	<i>dare</i>	<i>tia</i>
89 0	662	662	00
89 5	566	556	10
89 10	469	459	10
89 15	372	372	00

I Habes

Habes ob oculos quatuor numerorum columnas; & quia hoc computandi modo utemur pluries, illum paucis dilucido, ut ab omnibus intelligatur. Prima columna notat arcum. Secunda logarithmum, quem Tabula nostra dedit: nempe, primum, & ultimum expressè: intermedios verò per divisionem. Tertia dat logarithmos, quos dare deberet divisio, si nulli errori esset obnoxia. Ultima errorem, seu differentiam notat. SANE Sinus gr. 89. 14'. erat 389. & minuti sequentis 372. differentia 17. His 17. unitatibus respondet minutum; hoc est, 60. sec. Ergo 10. unitatibus respondebunt 35. secunda.

Et hic attentè considera logarithmos, qui sunt in Tabulâ, nullam parallaxim subire: hæc est inventa, ut logarithmi intermedii cæquantur. Nam dabantur logarithmi gr. 89. 0. & gr. 89. 15'. & quærebantur intermedii, qui sunt reperti per differentiarum divisionem. Et scias obiter te per divisionem in partes æquales semper lucraturum Logarithmum majorem verò: ergo arcum minorem verò: quod enim Logarithmus est major, est arcus minor. Ergo idè inventa est parallaxis, quæ numerat secunda correspondentia loco distantiore ab extremis, quod enim plus ad extrema accedat, debes illa minuere. Sed hoc ipsum jam art. 2. notavi.

Sinus	Dedit Ta-	Debit	Differen-
Gr. Min.	bula	dare	tia
85 0	16558	16558	0
85 5	16020	16010	10
85 10	15481	15471	10
85 15	14942	14942	0

Sinus gr. 85. 14'. erat 15047. & Sinus gr. 85. 15'. 14942. differentia 105. Ergo, si 105. dant 60. sec. 10. dabunt 6. sec. Srat igitur, Tabulam (eadem enim est ratio initii, & finis) à gradu 5. ad gr. 85. securissimam esse: nec indigere, ut per singula minuta dividatur.

Sinus	Dedit Ta-	Debit	Differen-
Gr. Min.	bula	dare	tia
80 0	66485	66485	0
80 5	65385	65376	9
80 10	64286	64277	9
80 15	63187	63187	0

Porrò, Sinus gr. 80. 14'. est 63404. & sinus gr. 80. 15'. est 63187. differet. 217. Ergo, si 217.

respondent 60. secundis, 21. respondebunt sex: & 10. respondebunt tribus. Ergo hæc maxima exorbitantia, aut parallaxis non pertinet secunda tria.

A gradu 0. ad 10. & ab 80. ad 90. processimus per quindenaria minuta, gradumque in partes quaternas divisimus: modò, quia minùs arcus exorbitant, à gradu 10. ad 20. & à 70. ad 80. in ternas partes distribuimus.

Sinus	Dedit Ta-	Debit	Differen-
Gr. Min.	bula	dare	tia
75 0	150562	150562	0
75 10	147216	147197	19
75 20	143871	143871	0

Gradui 75. 9'. respondet logarithm. 147532. & minuto sequenti (gradu 75. 10'). 147197. differentia 335. Attende. Si 335. dant 60. sec. 33. dabunt 6. adcoque 19. vix dabunt 4.

Sinus	Dedit Ta-	Debit	Differen-
Gr. Min.	bula	dare	tia
70 0	270142	270142	0
70 10	265585	265565	20
70 20	261029	261029	0

Sub gr. 70. 10'. uni minuto (vel 60. secundis) respondent particule 455. Ergo 6. secundis particule 45. Ergo maxima parallaxis hæc ad 3. secunda non ascendit.

A gradu 20. ad 70. gradus singulos divisimus in binas partes, nec majori præfatione indigemus.

Sinus	Dedit Ta-	Debit	Differen-
Gr. Min.	bula	dare	tia
60 0	624694	624694	0
60 15	613862	613808	54
60 30	603032	603032	0

In grad. 60. 14'. reperio 614530. particulas: in gr. 60. 15'. partic. 613808. diff. 722. Ergo sex secundis debentur 72. Ergo hæc parallaxis maxima est 4. sec. 15. tert.

Ex hac ergo demonstratione colligitur totum Sinuum, Tangentium, & Secantium Canonem, quem magno volumine Lectores gravat, posse securissimè (quod à nobis est factum) ad unam pagellam reduci: nam in observationibus, & resolutionibus Vranometrie 4. secunda non curantur: & si curari debeant, jam monetur Philomusus errorculum, & poterit illum corrigere.



# Edifferens numeros Artificiales. 847

TABVLA SINNVVM, TANGENTIVM, ET SECANTIVM ARTIFICIALIVM.

Prothaphre- in per fecta.	G.M.	Sinus +	Tangentes +	Secantes —	G.M.	Prothaphre- in per fecta.
	0 0	Infinitus.	Infinita.	0.00000.00	90 0	
	15	2.36018.40	2.36017.99	0.00000.41	45	
	30	2.05915.81	2.05914.16	0.00001.65	30	
40	45	1.88307.38	1.88303.66	0.00003.72	15	40
39	1 0	1.75814.47	1.75807.85	0.00006.62	89 0	39
33	15	1.66124.71	1.66114.37	0.00010.34	45	33
27	30	1.58208.10	1.58193.21	0.00014.88	30	27
21	45	1.51515.21	1.51494.95	0.00020.26	15	21
15	2 0	1.45718.08	1.45691.62	0.00026.46	88 0	15
15	15	1.40605.17	1.40571.68	0.00035.50	45	15
14	30	1.36032.04	1.35990.69	0.00041.35	30	14
13	45	1.31895.67	1.31845.63	0.00050.04	15	13
12	3 0	1.28119.98	1.28060.42	0.00059.56	87 0	12
12	15	1.24647.22	1.24133.19	0.00069.91	45	12
11	30	1.21432.47	1.21351.39	0.00081.08	30	11
10	45	1.18440.15	1.18347.06	0.00093.09	15	10
9	4 0	1.15641.55	1.15535.63	0.00105.92	86 0	9
9	15	1.13013.20	1.12893.62	0.00119.59	45	9
8	30	1.10535.67	1.10401.58	0.00134.09	30	8
7	45	1.08192.66	1.08043.25	0.00149.42	15	7
6	5 0	1.05970.40	1.05804.82	0.00165.58	85 0	6
6	15	1.03857.12	1.03674.55	0.00182.57	45	6
6	30	1.01842.71	1.01642.31	0.00200.40	30	6
6	45	0.99918.40	0.99699.34	0.00219.07	15	6
5	6 0	0.98076.54	0.97837.98	0.00238.57	84 0	5
5	15	0.96310.42	0.96051.52	0.00258.90	45	5
5	30	0.94614.12	0.94334.05	0.00280.07	30	5
5	45	0.92982.39	0.92680.31	0.00302.08	15	5
4	7 0	0.91410.55	0.91085.62	0.00324.93	83 0	4
4	15	0.89894.42	0.89545.80	0.00348.62	45	4
4	30	0.88430.23	0.88057.09	0.00373.14	30	4
4	45	0.87014.61	0.86616.09	0.00398.51	15	4
4	8 0	0.85644.47	0.85219.75	0.00424.72	82 0	4
3	15	0.84317.04	0.83865.27	0.00451.78	45	3
3	30	0.83029.79	0.82550.12	0.00479.67	30	3
3	45	0.81780.40	0.81271.98	0.00508.42	15	3
3	9 0	0.80566.76	0.80028.75	0.00538.01	81 0	3
3	15	0.79386.91	0.78818.47	0.00568.44	45	3
3	30	0.78239.08	0.77639.35	0.00599.73	30	3
3	45	0.77121.61	0.76489.74	0.00631.87	15	3
3	10 0	0.76032.98	0.75368.12	0.00664.85	80 0	3
4	20	0.74623.91	0.73913.75	0.00710.16	40	4
4	40	0.73260.55	0.72503.56	0.00756.99	20	4
4	11 0	0.71940.12	0.71134.77	0.00805.34	79 0	4
	G.M.	Secantes —	Tangentes —	Sinus +	G.M.	

	G.M.	Sinus →		Tangentes →		Secantes—	G.M.	
4	11 °	0.71940.12		0.71134.77		0.00805.34	79 °	4
4	10	0.70660.07		0.69804.86		0.00855.20	40	4
4	40	0.69418.11		0.68511.49		0.00906.62	10	4
4	12 °	0.68212.11		0.67252.55		0.00959.56	78 °	4
4	10	0.67040.12		0.66026.09		0.01014.03	40	4
4	40	0.65900.37		0.64830.32		0.01070.05	10	4
4	13 °	0.64791.20		0.63663.59		0.01127.61	77 °	4
4	10	0.63711.08		0.62524.37		0.01180.71	40	4
4	40	0.62658.61		0.61411.24		0.01247.37	10	4
4	14 °	0.61632.48		0.60322.89		0.01309.59	76 °	4
4	10	0.60631.48		0.59258.11		0.01373.37	40	4
4	40	0.59654.46		0.58215.75		0.01438.71	10	4
4	15 °	0.58700.38		0.57194.75		0.01505.62	75 °	4
4	10	0.57768.24		0.56194.13		0.01574.11	40	4
4	40	0.56857.14		0.55212.96		0.01644.18	10	4
3	16 °	0.55966.19		0.54250.36		0.01725.84	74 °	3
3	10	0.55094.60		0.53305.52		0.01789.08	40	3
3	40	0.54241.60		0.52377.67		0.01863.92	10	3
3	17 °	0.53406.47		0.51466.10		0.01940.37	73 °	3
3	10	0.52588.54		0.50570.12		0.02018.42	40	3
3	40	0.51787.17		0.49689.08		0.02122.30	10	3
3	18 °	0.51001.76		0.48822.40		0.02179.37	72 °	3
3	10	0.50231.76		0.47969.48		0.02262.28	40	3
3	40	0.49476.61		0.47129.79		0.02346.82	10	3
3	19 °	0.48735.81		0.46302.81		0.02432.99	71 °	3
3	10	0.48008.88		0.45488.07		0.02520.82	40	3
3	40	0.47295.37		0.44685.08		0.02610.29	10	3
4	20 °	0.46594.83		0.43893.41		0.02701.42	70 °	4
4	10	0.45867.47		0.43126.23		0.02841.29	30	4
4	21 °	0.44567.08		0.41982.26		0.02984.85	69 °	4
4	10	0.43592.46		0.40460.25		0.03132.21	30	4
4	22 °	0.42642.46		0.39359.04		0.03283.41	68 °	4
4	10	0.41716.03		0.38277.57		0.03438.47	30	4
4	23 °	0.40812.20		0.37214.81		0.03597.39	67 °	4
4	10	0.39930.03		0.36160.81		0.03760.22	30	4
4	24 °	0.39068.67		0.35141.69		0.03926.98	66 °	4
4	10	0.38227.30		0.34129.60		0.04097.71	30	4
4	25 °	0.37405.17		0.33132.75		0.04272.43	65 °	4
4	10	0.36601.56		0.32150.39		0.04451.18	30	4
4	26 °	0.35815.80		0.31181.82		0.04633.98	64 °	4
4	10	0.35047.26		0.30226.37		0.04820.88	30	4
4	27 °	0.34295.32		0.29283.41		0.05011.91	63 °	4
4	10	0.33535.18		0.28352.33		0.05207.11	30	4
4	28 °	0.32839.07		0.27432.56		0.05406.51	62 °	4
	G.M.	Secantes—		Tangentes—		Sinus →	G.M.	

	G.M.	Sinus +	Tangentes +	Secantes —	G.M.	
4	28 °	0.32839.07	0.27432.56	0.05406.51	62 °	4
4	30	0.32133.71	0.26523.56	0.05610.15	30	4
4	29 °	0.31442.88	0.25624.80	0.05813.07	61 °	4
4	30	0.30766.12	0.24735.80	0.06030.32	30	4
4	30 °	0.30103.00	0.23856.06	0.06246.94	60 °	4
4	30	0.29431.67	0.22985.15	0.06467.96	30	4
4	31 °	0.28816.07	0.22122.63	0.06693.44	59 °	4
4	30	0.28191.49	0.21268.07	0.06923.42	30	4
4	32 °	0.27579.03	0.20421.08	0.07197.95	58 °	4
4	30	0.26978.35	0.19581.27	0.07397.08	30	4
4	33 °	0.26389.12	0.18748.26	0.07640.86	57 °	4
4	30	0.25811.05	0.17921.71	0.07889.34	30	4
4	34 °	0.25243.83	0.17101.26	0.08142.58	56 °	4
4	30	0.24687.20	0.16286.57	0.08400.63	30	4
4	35 °	0.24140.87	0.15477.32	0.08663.55	55 °	4
4	30	0.23604.60	0.14673.20	0.08931.40	30	4
4	36 °	0.23078.13	0.13873.90	0.09204.24	54 °	4
4	30	0.22561.24	0.13079.11	0.09482.13	30	4
4	37 °	0.22053.70	0.12288.56	0.09765.14	53 °	4
4	30	0.21555.29	0.11501.95	0.10053.33	30	4
4	38 °	0.21065.80	0.10719.02	0.10346.79	52 °	4
4	30	0.20585.04	0.09939.48	0.10645.56	30	4
4	39 °	0.20112.82	0.09163.08	0.10949.74	51 °	4
4	30	0.19648.95	0.08389.55	0.11259.39	30	4
4	40 °	0.19193.25	0.07618.65	0.11574.60	50 °	4
4	30	0.18745.56	0.06850.11	0.11895.45	30	4
4	41 °	0.18305.71	0.06083.69	0.12222.01	49 °	4
4	30	0.17873.54	0.05319.16	0.12554.39	30	4
4	42 °	0.17448.01	0.04556.26	0.12892.63	48 °	4
4	30	0.17031.67	0.03794.75	0.13236.91	30	4
4	43 °	0.16621.67	0.03034.41	0.13578.25	47 °	4
4	30	0.16218.78	0.02275.00	0.13943.78	30	4
4	44 °	0.15822.87	0.01516.28	0.14306.59	46 °	4
4	30	0.15433.82	0.00758.03	0.14675.79	30	4
4	45 °	0.15051.50	0.00000.00	0.15051.50	45 °	4
	G.M.	Secantes —	Tangentes —	Sinus +	G.M.	4

# CHILIAS

## Logarithmorum Perfectorum.

¶ Num. XXIX.



E Logarithmis Procurantibus Articulus Tertius differuit: Quartus de Resistentibus, & in utroque, præter Sinuum, Tangentium, & Secantium Tabulam dedimus congenerem Chiliadem

Logarithmorum. Addidimus hunc Quintum Articulum, in quo nostros Logarithmos producimus, quos *Perfectos* vocavimus (quia enim Neperianorum, & Briggsianorum prærogativas, & perfectiones jungunt, tanto merentur insigniri vocabulo.) Ex his Logarithmis Perfectis Sinuum, Tangentium, & Secantium Artificialium Tabulam condidimus, & superest, ut etiam congenerem Chiliadem subjungamus. Illam bene considera, nam, Vnitati Logarithmum 10.00000.00. adscribit: & maximo Numero, seu Sinui toti, qui realiter est, 10,000,000,000. Logarithmum 0.00000.00. hoc est, nihil accenset.

Vt igitur in nostræ Chiliadis compositione debitum ordinem servemus, & claritati consulamus, incipiamus à Decade, ut ad majores numeros adscendamus per gradus. Notas ergo subsequentes considera.

Numeri.	Logarithmi.
1	10.00000.00.
10	9.00000.00.
100	8.00000.00.
1,000	7.00000.00.
10,000	6.00000.00.
100,000	5.00000.00.
1,000,000	4.00000.00.
10,000,000	3.00000.00.
100,000,000	2.00000.00.
1,000,000,000	1.00000.00.
10,000,000,000	0.00000.00.

Chiliadem (ab 1. ad 1000.) cum differentiis proponemus, quam ad myriadem, aut etiam

myriadum decadem per meram divisionem, promovebis. Numeros sequentes contemplare.

Numeri.	Logarithmi.
870	8.06048.07. A
871	8.05998.18. B
Differ.	49.89. C
Decima pars	4.99. D
870	8.06048.07
870 $\frac{1}{10}$	8.06043.09
870 $\frac{2}{10}$	8.06038.10
870 $\frac{3}{10}$	8.06033.11
870 $\frac{4}{10}$	8.06028.12
870 $\frac{5}{10}$	8.06023.13
870 $\frac{6}{10}$	8.06018.14
870 $\frac{7}{10}$	8.06013.15
870 $\frac{8}{10}$	8.06008.16
870 $\frac{9}{10}$	8.06003.17
871	8.05998.18. E
8700	7.06048.07
8701	7.06043.09
8702	7.06038.10
8703	7.06033.11
8704	7.06028.12
8705	7.06023.13
8706	7.06018.14
8707	7.06013.15
8708	7.06008.16
8709	7.06003.17
8710	7.05998.18. F

Habes in Tabulâ Logarithm. 8.06048.07. & Logarithmum 8.05998.18. ut in A & B. &

&, quia ab 8. ad 11. sunt 3. moneris respondere numeris trium figurarum, nempe, numero 870. & 871. inter quos est differentia. 49.89. & decima differentiae pars 4.99. ut in C. & D. Sanè, si hæc decima differentia pars à logarithmo majori successivè adimatur, crescet numerus 870. ut fiat 871. videlicet per decimas partes, ut à D in E videre est. Prima figura characterica 8. sit 7. & numerus erit decuplò major, & decimæ illæ partes transibunt in unitates integras, ut ab E ad F. Et quo magis minuatur primæ figuræ valor, magis numeri naturalis succrescent, ut conspicias.

Numeri.	Logarithmi.
871	8.05998.18
8710	7.05998.18
87100	6.05998.18
871000	5.05998.18

Sanè logarithmi per minutionem valoris primæ figuræ, quam charactericam vocamus, sunt exacti: illi autem, qui per differentia divisionem, veris proximi, ita, ut unitatis error non sit timendus.

Nunc ergo ipsammet Tabellam Logarithmorum subscribamus.

Num.	Logarithm. dif.
1	10.000000.00
	30103.00
2	9.69897.00
	17609.13
3	9.52287.87
	12493.87
4	9.39794.00
	9691.00
5	9.30103.00
	7918.13
6	9.22184.87
	6694.67
7	9.15490.20
	5799.20
8	9.09691.00
	5115.25
9	9.04575.75
	4575.75
10	9.000000.00

Poterit hanc Tabulam promovere ad 100. aut 1000. aut si volet, ulteriùs, qui laborem adhibere voluerit. Interim nos, quia Chilia-

dem promissimus, & sufficere videtur Chilias, illam subijcimus, fidemque liberamus.

Dixi Chiliadem Logarithmorum sufficere; nam differentia per 10. & 10. divisæ illam ad Myriadem, aut etiam ulteriùs promovebunt. Porro, Myriadem in Astronomiâ sufficere, demonstrat Philippus Lansbergius, qui in Motuum Cœlestium Theoricis Eccentrici Radium, non partium 100,000. sed tantummodo 10,000. adsumit: & fuisset adsumpturus majorem, si majori indiguisset. Sanè Cap. 1. pag. 2. Solis Eccentrico, & Cap. 3. pag. 4. Lunæ Eccentrico Radium particul. 100,000. accenset, ut videatur Luminaria majori diligentia mensus. Sed tamen Cap. 9. pag. 11. Sphæras trium superiorum Planetarum describit, & illarum Radios esse partic. 10,000. statuit: inquit enim: *Eccentrotres verò Saturni maxima ad A. centrum magni Orbis terre, est AD. particularum 1,140. & minima AB. 570. quarum Radius Eccentrici Saturni est 10,000. & AL. Radius magni Orbis Terra 1,007. Jovis Eccentrotres maxima AD. est partic. 916. & minima AB. 458. quarum semidiameter Eccentrici Jovis est 10,000. & AL. Radius magni Orbis Terra 1,852. Denique Martis maxima Eccentrotres AD. est partic. 970. & minima AB. 485. quarum Radius Eccentrici Martis est 10,000. & AL. Radius magni Orbis Terra 6,586. Et postea Cap. 11. pag. 16. metitur Cœlum Veneris, & ait: Radius Orbis Veneris BE. est 7,193. & AG. Radius magni Orbis Terra 10,000. Et tandem Cap. 13. pag. 18. sibi consonans ait, Semidiameter magni Orbis Terra AL. est 10,000. & minimus semidiameter Orbis Mercurii 3,573. [An-ne diameter est masculinun?] Ergo Astronomi Syderum, & Planetarum motus possunt determinare, quin ultra Myriadem excurrant.*

Profectò, hæc Chilias in Myriadem crescere poterit, si differentie per 10. dividantur: dividuntur per 10. si subscribantur. Considera notas sequentes.

999	8.00043.40
1000	7.00000.00
Diff.	43.40 Vna Unitas.
	4.34 Pars decima.
	.434 Pars centesima.

Ergo, si differentias singulas in 10. partes diversis præcedentem Tabulam usque ad 10,000. promovebis: &, si iterum decimam quamque partem

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
0		24	8.61978.88 1772.88	48	8.31875.88 895.49	72	8.14266.75 599.04
1	10.00000.00 30103.00	25	8.60206.00 1703.33	49	8.30980.39 877.39	73	8.13667.71 590.88
2	9.69897.00 17609.13	26	8.58502.67 1639.05	50	8.30103.00 860.02	74	8.13076.83 582.96
3	9.52287.87 12493.87	27	8.56863.62 1579.42	51	8.29242.98 843.31	75	8.12493.87 575.23
4	9.39794.00 9691.00	28	8.55284.20 1524.00	52	8.28399.67 827.26	76	8.11918.64 567.71
5	9.30103.00 7918.13	29	8.53760.20 1472.33	53	8.27572.41 811.79	77	8.11350.93 560.39
6	9.22184.87 6694.67	30	8.52287.87 1424.04	54	8.26760.62 796.89	78	8.10790.54 553.25
7	9.15490.20 5799.20	31	8.50863.83 1378.83	55	8.25963.73 782.53	79	8.10237.29 546.28
8	9.09691.00 5115.25	32	8.49485.00 1336.39	56	8.25181.20 768.69	80	8.09691.00 539.51
9	9.04575.75 4575.75	33	8.48148.61 1296.50	57	8.24412.51 755.31	81	8.09151.50 532.89
10	9.00000.00 4139.27	34	8.46852.11 1258.91	58	8.23657.20 742.40	82	8.08618.61 526.42
11	8.95860.73 3778.85	35	8.45593.20 1223.45	59	8.22914.80 729.93	83	8.08092.19 520.12
12	8.92081.88 3476.22	36	8.44369.75 1198.92	60	8.22184.87 717.85	84	8.07572.07 513.96
13	8.88605.66 3213.46	37	8.43179.83 1158.19	61	8.21467.02 706.19	85	8.07058.11 507.96
14	8.85387.20 2996.33	38	8.42021.64 1128.10	62	8.20760.83 694.88	86	8.06550.15 502.08
15	8.82390.87 2802.87	39	8.40893.54 1099.54	63	8.20065.95 683.95	87	8.06048.07 496.34
16	8.79588.00 2632.89	40	8.39794.00 1072.39	64	8.19382.00 673.34	88	8.05551.73 490.73
17	8.76955.11 2482.36	41	8.38721.61 1046.54	65	8.18708.66 663.05	89	8.05061.00 485.25
18	8.74472.75 2348.11	42	8.37675.07 1021.92	66	8.18045.61 653.09	90	8.04575.75 479.89
19	8.72124.64 2227.64	43	8.36653.15 998.42	67	8.17392.52 643.41	91	8.04095.86 474.64
20	8.69897.00 2118.93	44	8.35654.73 975.98	68	8.16749.11 634.02	92	8.03621.22 469.51
21	8.67778.07 2020.34	45	8.34678.75 954.53	69	8.16115.09 624.39	93	8.03151.71 464.50
22	8.65757.73 1930.51	46	8.33724.22 934.01	70	8.15490.20 616.03	94	8.02687.21 459.57
23	8.63827.22 1848.34	47	8.32790.21 914.33	71	8.14874.17 607.42	95	8.02227.64 454.76
24	8.61978.88	48	8.31875.88	72	8.14266.75	96	8.01772.88

# Edifferens numeros Artificiales. 853

Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.
96	8.01772.88 450.05	121	7.91721.46 357.44	144	7.84163.75 300.55	168	7.77469.07 257.74
97	8.01322.83 445.44	122	7.91364.02 354.53	145	7.83863.20 298.49	169	7.77211.33 256.22
98	8.00877.39 440.91	123	7.91009.49 351.66	146	7.83564.71 296.44	170	7.76955.11 254.72
99	8.00436.48 436.48	124	7.90657.83 348.83	147	7.83268.27 294.44	171	7.76700.39 253.23
100	8.00000.00 432.14	125	7.90309.00 346.05	148	7.82973.83 292.46	172	7.76447.16 251.77
101	7.99567.86 427.88	126	7.89962.95 343.32	149	7.82681.37 290.50	173	7.76195.39 250.31
102	7.99139.98 423.70	127	7.89619.63 340.63	150	7.82390.87 288.56	174	7.75945.08 248.88
103	7.98716.28 419.61	128	7.89279.00 337.97	151	7.82102.31 286.67	175	7.75696.20 247.47
104	7.98296.67 415.60	129	7.88941.03 335.37	152	7.81815.64 284.78	176	7.75448.73 246.06
105	7.97881.07 411.66	130	7.88605.66 332.79	153	7.81530.86 282.93	177	7.75202.67 244.67
106	7.97469.41 407.79	131	7.88272.87 330.26	154	7.81247.93 281.10	178	7.74958.00 243.30
107	7.97061.62 404.00	132	7.87942.61 327.77	155	7.80966.83 279.29	179	7.74714.70 241.95
108	7.96657.62 400.27	133	7.87614.84 325.32	156	7.80687.54 277.51	180	7.74472.75 240.61
109	7.96257.35 396.62	134	7.87289.52 322.90	157	7.80410.03 275.74	181	7.74232.14 239.28
110	7.95860.73 393.03	135	7.86966.62 320.51	158	7.80134.29 274.00	182	7.73992.86 237.97
111	7.95467.70 389.50	136	7.86646.11 318.17	159	7.79860.29 272.29	183	7.73754.89 236.67
112	7.95078.20 386.04	137	7.86327.94 315.85	160	7.79588.00 270.59	184	7.73518.22 235.39
113	7.94692.16 382.65	138	7.86012.09 313.57	161	7.79317.41 268.91	185	7.73282.83 234.12
114	7.94309.51 379.29	139	7.85698.52 311.32	162	7.79048.50 267.26	186	7.73048.71 232.87
115	7.93930.22 376.02	140	7.85387.20 309.11	163	7.78781.24 265.62	187	7.72815.84 231.62
116	7.93554.20 372.79	141	7.85078.09 306.92	164	7.78515.62 264.01	188	7.72584.22 230.40
117	7.93181.41 369.61	142	7.84771.17 304.77	165	7.78251.61 262.42	189	7.72353.82 229.18
118	7.92811.80 366.50	143	7.84466.40 302.65	166	7.77989.19 260.84	190	7.72124.64 227.98
119	7.92445.30 363.42	144	7.84163.75	167	7.77728.35 259.28	191	7.71896.66 226.78
120	7.92081.88			168	7.77469.07	192	7.71669.88

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
192	7.71669.88 225.61	216	7.66554.62 200.59	240	7.61978.88 180.58	264	7.57839.61 164.20
193	7.71444.27 224.44	217	7.66354.03 199.68	241	7.61798.30 179.84	265	7.57675.41 163.57
194	7.71219.83 223.29	218	7.66154.35 198.76	242	7.61618.46 179.09	266	7.57511.84 162.97
195	7.70996.54 222.15	219	7.65955.59 197.86	243	7.61439.37 178.35	267	7.57348.87 162.35
196	7.70774.39 221.01	220	7.65757.73 196.96	244	7.61261.02 177.63	268	7.57186.52 161.75
197	7.70553.38 219.90	221	7.65560.77 196.07	245	7.61083.39 176.90	269	7.57024.77 161.15
198	7.70333.48 218.79	222	7.65364.70 195.19	246	7.60906.49 176.19	270	7.56863.62 160.55
199	7.70114.69 217.69	223	7.65169.51 194.31	247	7.60730.30 175.47	271	7.56703.07 159.96
200	7.69897.00 216.61	224	7.64975.20 193.45	248	7.60554.83 174.76	272	7.56543.11 159.37
201	7.69680.39 215.53	225	7.64781.75 192.59	249	7.60380.07 174.07	273	7.56383.74 158.80
202	7.69464.86 214.46	226	7.64589.16 191.75	250	7.60206.00 173.37	274	7.56224.94 158.21
203	7.69250.40 213.42	227	7.64397.41 190.89	251	7.60032.63 172.68	275	7.56066.73 157.64
204	7.69036.98 212.37	228	7.64206.52 190.07	252	7.59859.95 172.00	276	7.55909.09 157.07
205	7.68824.61 211.33	229	7.64016.45 189.23	253	7.59687.95 171.32	277	7.55752.02 156.50
206	7.68613.28 210.31	230	7.63827.22 188.42	254	7.59516.63 170.64	278	7.55595.52 155.94
207	7.68402.97 209.30	231	7.63638.80 187.60	255	7.59345.99 169.99	279	7.55439.58 155.38
208	7.68193.67 208.30	232	7.63451.20 186.79	256	7.59176.00 169.31	280	7.55284.20 154.83
209	7.67985.37 207.30	233	7.63264.41 186.00	257	7.59006.69 168.66	281	7.55129.37 154.28
210	7.67778.07 206.32	234	7.63078.41 185.20	258	7.58838.03 168.01	282	7.54975.09 153.73
211	7.67571.75 205.34	235	7.62893.21 184.41	259	7.58670.02 167.35	283	7.54821.36 153.19
212	7.67366.41 204.37	236	7.62708.80 183.63	260	7.58502.67 166.72	284	7.54668.17 152.66
213	7.67162.04 203.42	237	7.62525.17 182.87	261	7.58335.95 166.08	285	7.54515.51 152.11
214	7.66958.62 202.47	238	7.62342.30 182.09	262	7.58169.87 165.44	286	7.54363.40 151.59
215	7.66756.15 201.53	239	7.62160.21 181.33	263	7.58004.43 164.82	287	7.54211.81 151.06
216	7.66554.62	240	7.61978.88	264	7.57839.61	288	7.54060.75



# Edifferens numeros Artificiales. 855

Num.	Logar. cum. diff.	Num.	Logar. cum. diff.	Num.	Logar. cum. diff.	Num.	Logar. cum. diff.
288	7.54060.75 150.53	312	7.50584.54 138.97	336	7.47366.07 129.06	360	7.44369.75 120.47
289	7.53910.22 150.03	313	7.50445.57 138.53	337	7.47237.01 128.68	361	7.44249.28 120.14
290	7.53760.20 149.50	314	7.50307.04 138.10	338	7.47108.33 128.30	362	7.44129.14 119.80
291	7.53610.70 148.99	315	7.50168.94 137.65	339	7.46980.03 127.92	363	7.44009.34 119.48
292	7.53461.71 148.47	316	7.50031.29 137.22	340	7.46852.11 127.55	364	7.43889.86 119.15
293	7.53312.24 147.97	317	7.49894.07 136.78	341	7.46724.56 127.17	365	7.43770.71 118.82
294	7.53165.27 147.47	318	7.49757.29 136.36	342	7.46597.39 126.80	366	7.43651.89 118.50
295	7.53017.80 146.97	319	7.49620.93 135.93	343	7.46470.59 126.43	367	7.43533.39 118.17
296	7.52870.83 146.47	320	7.49485.00 135.50	344	7.46344.16 126.07	368	7.43415.22 117.85
297	7.52724.36 145.99	321	7.49349.50 135.09	345	7.46218.09 125.70	369	7.43297.37 117.54
298	7.52578.37 145.49	322	7.49214.41 134.66	346	7.46092.39 125.34	370	7.43179.83 117.22
299	7.52432.88 145.01	323	7.49079.75 134.25	347	7.45967.05 124.97	371	7.43062.61 116.90
300	7.52287.87 144.52	324	7.48945.50 133.84	348	7.45842.08 124.62	372	7.42945.71 116.59
301	7.52143.35 144.04	325	7.48811.66 133.42	349	7.45717.46 124.26	373	7.42829.12 116.28
302	7.51999.31 143.57	326	7.48678.24 133.02	350	7.45593.20 123.91	374	7.42712.84 115.97
303	7.51855.74 143.10	327	7.48545.22 132.60	351	7.45469.29 123.56	375	7.42596.87 115.65
304	7.51712.64 142.62	328	7.48412.62 132.21	352	7.45345.73 123.20	376	7.42481.22 115.36
305	7.51570.02 142.16	329	7.48280.41 131.80	353	7.45222.53 122.86	377	7.42365.86 115.04
306	7.51427.86 141.70	330	7.48148.61 131.41	354	7.45099.67 122.51	378	7.42250.82 114.74
307	7.51286.16 141.23	331	7.48017.20 131.01	355	7.44977.16 122.16	379	7.42136.08 114.44
308	7.51144.93 140.78	332	7.47886.19 130.61	356	7.44855.00 121.82	380	7.42021.64 114.14
309	7.51004.15 140.32	333	7.47755.58 130.23	357	7.44733.18 121.48	381	7.41907.50 113.84
310	7.50863.83 139.87	334	7.47625.35 129.83	358	7.44611.70 121.14	382	7.41793.66 113.54
311	7.50723.96 139.43	335	7.47495.52 129.45	359	7.44490.56 120.81	383	7.41680.12 113.24
312	7.50584.54	336	7.47366.07	360	7.44369.75	384	7.41566.88

Num.	Logar. cum. diff.	Num.	Logar. cum. diff.	Num.	Logar. cum. diff.	Num.	Logar. cum. diff.
384	7.41566.88 112.95	408	7.38933.98 106.31	432	7.36451.63 100.42	456	7.34103.52 95.14
385	7.41453.93 112.66	409	7.38827.67 106.06	433	7.36351.21 100.18	457	7.34008.38 94.93
386	7.41341.27 112.37	410	7.38721.61 105.79	434	7.36251.03 99.96	458	7.33913.45 94.72
387	7.41228.90 112.07	411	7.38615.82 105.54	435	7.36151.07 99.72	459	7.33818.73 94.51
388	7.41116.83 111.79	412	7.38510.28 105.29	436	7.36051.35 99.49	460	7.33724.22 94.31
389	7.41004.04 111.50	413	7.38404.99 105.03	437	7.35951.86 99.27	461	7.33629.91 94.11
390	7.40893.54 111.22	414	7.38299.96 104.78	438	7.35852.59 99.04	462	7.33535.80 93.90
391	7.40782.32 110.93	415	7.38195.18 104.53	439	7.35753.55 98.82	463	7.33441.90 93.70
392	7.40671.39 110.65	416	7.38090.66 104.28	440	7.35654.73 98.59	464	7.33348.20 93.50
393	7.40560.74 110.36	417	7.37986.39 104.02	441	7.35556.14 98.37	465	7.33254.70 93.29
394	7.40450.38 110.09	418	7.37882.37 103.77	442	7.35457.77 98.14	466	7.33161.41 93.10
395	7.40340.29 109.81	419	7.37778.60 103.53	443	7.35359.63 97.93	467	7.33068.31 93.90
396	7.40230.48 109.53	420	7.37675.07 103.28	444	7.35261.70 97.70	468	7.32975.41 92.69
397	7.40120.95 109.26	421	7.37571.79 103.04	445	7.35164.00 97.49	469	7.32882.72 92.51
398	7.40011.69 108.98	422	7.37468.75 102.79	446	7.35066.51 97.26	470	7.32790.21 92.30
399	7.39902.71 108.71	423	7.37365.96 102.55	447	7.34969.35 97.05	471	7.32697.91 92.11
400	7.39794.00 108.44	424	7.37263.41 102.30	448	7.34872.20 96.83	472	7.32605.80 91.91
401	7.39685.56 108.17	425	7.37161.11 102.07	449	7.34775.37 96.62	473	7.32513.89 91.72
402	7.39577.39 107.89	426	7.37059.04 101.83	450	7.34678.75 96.40	474	7.32422.17 91.53
403	7.39469.50 107.64	427	7.36957.21 101.59	451	7.34582.35 96.19	475	7.32330.64 91.34
404	7.39361.86 107.36	428	7.36855.62 101.35	452	7.34486.16 95.98	476	7.32239.30 91.14
405	7.39254.50 107.10	429	7.36754.27 101.12	453	7.34390.18 95.77	477	7.32148.16 90.95
406	7.39147.40 106.84	430	7.36653.15 100.88	454	7.34294.41 95.55	478	7.32057.21 90.76
407	7.39040.56 106.58	431	7.36552.27 100.64	455	7.34198.86 95.34	479	7.31966.45 90.57
408	7.38933.98	432	7.36451.63	456	7.34103.52	480	7.31875.88

# Edifferens numeros Artificiales. 857

Num.	Logar. cum. diff.	Num.	Logar. cum. diff.	Num.	Logar. cum. diff.	Num.	Logar. cum. diff.
480	7.31875.88 90.39	504	7.29756.95 86.09	528	7.27736.61 82.18	552	7.25806.09 78.60
481	7.31785.49 90.19	505	7.29670.86 85.91	529	7.27654.43 82.02	553	7.25727.49 78.47
482	7.31695.30 90.01	506	7.29584.95 85.75	530	7.27572.41 81.86	554	7.25649.02 78.32
483	7.31605.29 89.83	507	7.29499.20 85.57	531	7.27490.55 81.71	555	7.25570.70 78.18
484	7.31515.46 89.63	508	7.29413.63 85.41	532	7.27408.84 81.56	556	7.25492.52 78.04
485	7.31425.83 89.46	509	7.29328.22 85.24	533	7.27327.28 81.41	557	7.25414.48 77.90
486	7.31336.37 89.27	510	7.29242.98 85.07	534	7.27245.87 81.25	558	7.25336.58 77.76
487	7.31247.10 89.08	511	7.29157.91 84.91	535	7.27164.62 81.10	559	7.25258.82 77.62
488	7.31158.02 88.91	512	7.29073.00 84.74	536	7.27083.52 80.95	560	7.25181.20 77.49
489	7.31069.11 88.72	513	7.28988.26 84.57	537	7.27002.57 80.80	561	7.25103.71 77.34
490	7.30980.39 88.54	514	7.28903.69 84.41	538	7.26921.77 80.65	562	7.25026.37 77.21
491	7.30891.85 88.36	515	7.28819.28 84.25	539	7.26841.12 80.50	563	7.24949.16 77.07
492	7.30803.49 88.18	516	7.28735.03 84.08	540	7.26760.62 80.35	564	7.24872.09 76.93
493	7.30715.31 88.00	517	7.28650.95 83.93	541	7.26680.27 80.20	565	7.24795.16 76.80
494	7.30627.31 87.83	518	7.28567.02 83.76	542	7.26600.07 80.05	566	7.24718.36 76.67
495	7.30539.48 87.65	519	7.28483.26 83.59	543	7.26520.02 79.91	567	7.24641.69 76.52
496	7.30451.83 87.47	520	7.28399.67 83.44	544	7.26440.11 79.76	568	7.24565.17 76.40
497	7.30364.36 87.29	521	7.28316.23 83.28	545	7.26360.35 79.61	569	7.24488.77 76.26
498	7.30277.07 87.12	522	7.28232.95 83.12	546	7.26280.74 79.47	570	7.24412.51 76.12
499	7.30189.95 86.95	523	7.28149.83 82.96	547	7.26201.27 79.33	571	7.24336.39 75.99
500	7.30103.00 86.77	524	7.28066.87 82.80	548	7.26121.94 79.17	572	7.24260.40 75.86
501	7.30016.23 86.60	525	7.27984.07 82.64	549	7.26042.77 79.04	573	7.24184.54 75.73
502	7.29929.63 86.43	526	7.27901.43 82.49	550	7.25963.73 78.89	574	7.24108.81 75.59
503	7.29843.20 86.25	527	7.27818.94 82.33	551	7.25884.84 78.75	575	7.24033.22 75.47
504	7.29756.95	528	7.27736.61	552	7.25806.09	576	7.23957.75

Num.	Logar. cum. diff.	Num.	Logar. cum. diff.	Num.	Logar. cum. diff.	Num.	Logar. cum. diff.
576	7.23957.75 75.33	600	7.22184.87 72.32	624	7.20481.54 69.54	648	7.18842.50 66.97
577	7.23882.42 75.20	601	7.22112.55 72.20	625	7.20412.00 69.43	649	7.18775.53 66.87
578	7.23807.22 75.08	602	7.22040.35 72.08	626	7.20342.57 69.32	650	7.18708.66 66.76
579	7.23732.14 74.94	603	7.21968.27 71.96	627	7.20273.25 69.21	651	7.18641.90 66.66
580	7.23657.20 74.81	604	7.21896.31 71.85	628	7.20204.04 69.10	652	7.18575.24 66.56
581	7.23582.39 74.69	605	7.21824.46 71.72	629	7.20134.94 68.99	653	7.18508.68 66.45
582	7.23507.70 74.56	606	7.21752.74 71.61	630	7.20065.95 68.89	654	7.18442.23 66.36
583	7.23433.14 74.42	607	7.21681.13 71.49	631	7.19997.06 68.77	655	7.18375.87 66.25
584	7.23358.72 74.31	608	7.21609.64 71.37	632	7.19928.29 68.66	656	7.18309.62 66.16
585	7.23284.41 74.17	609	7.21538.27 71.25	633	7.19859.63 68.56	657	7.18243.46 66.05
586	7.23210.24 74.05	610	7.21467.02 71.14	634	7.19791.07 68.45	658	7.18177.41 65.95
587	7.23136.19 73.92	611	7.21395.88 71.02	635	7.19722.63 68.34	659	7.18111.46 65.85
588	7.23062.27 73.80	612	7.21324.86 70.91	636	7.19654.29 68.23	660	7.18045.61 65.76
589	7.22988.47 73.67	613	7.21253.95 70.79	637	7.19586.06 68.13	661	7.17979.85 65.65
590	7.22914.80 73.55	614	7.21183.16 70.67	638	7.19517.93 68.02	662	7.17914.20 65.55
591	7.22841.25 73.42	615	7.21112.49 70.56	639	7.19449.91 67.91	663	7.17848.65 65.46
592	7.22767.83 73.30	616	7.21041.93 70.45	640	7.19382.00 67.80	664	7.17783.19 65.35
593	7.22694.53 73.17	617	7.20971.48 70.33	641	7.19314.20 67.70	665	7.17717.84 65.26
594	7.22621.36 73.06	618	7.20901.15 70.21	642	7.19246.50 67.60	666	7.17652.58 65.16
595	7.22548.30 72.93	619	7.20830.94 70.11	643	7.19178.90 67.49	667	7.17587.42 65.07
596	7.22475.37 72.80	620	7.20760.83 69.99	644	7.19111.41 67.38	668	7.17522.35 64.96
597	7.22402.57 72.69	621	7.20690.84 69.88	645	7.19044.03 67.28	669	7.17457.39 64.87
598	7.22329.88 72.56	622	7.20620.96 69.76	646	7.18976.75 67.18	670	7.17392.52 64.77
599	7.22257.32 72.45	623	7.20551.20 69.66	647	7.18909.57 67.07	671	7.17327.75 64.68
600	7.22184.87	624	7.20481.54	648	7.18842.50	672	7.17263.07

# Edifferens numeros Artificiales. 859

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
672	7.17263.07 64.58	696	7.15739.08 62.36	720	7.14266.75 60.28	744	7.12842.71 58.34
673	7.17198.49 64.48	697	7.15676.72 62.26	721	7.14206.47 60.19	745	7.12784.37 58.25
674	7.17134.01 64.39	698	7.15614.46 62.18	722	7.14146.28 60.11	746	7.12726.12 58.18
675	7.17069.62 64.29	699	7.15552.28 62.08	723	7.14086.17 60.03	747	7.12667.94 58.10
676	7.17005.33 64.20	700	7.15490.20 62.00	724	7.14026.14 59.94	748	7.12609.84 58.02
677	7.16941.13 64.10	701	7.15428.20 61.91	725	7.13966.20 59.86	749	7.12551.82 57.95
678	7.16877.03 64.01	702	7.15366.29 61.82	726	7.13906.34 59.78	750	7.12493.87 57.86
679	7.16813.02 63.91	703	7.15304.47 61.74	727	7.13846.56 59.70	751	7.12436.01 57.79
680	7.16749.11 63.82	704	7.15242.73 61.64	728	7.13786.86 59.61	752	7.12378.22 57.72
681	7.16685.29 63.73	705	7.15181.09 61.56	729	7.13727.25 59.54	753	7.12320.50 57.63
682	7.16621.56 63.63	706	7.15119.53 61.47	730	7.13667.71 59.45	754	7.12262.87 57.57
683	7.16557.93 63.54	707	7.15058.06 61.39	731	7.13608.26 59.37	755	7.12205.30 57.48
684	7.16494.39 63.45	708	7.14996.67 61.29	732	7.13548.89 59.29	756	7.12147.82 57.41
685	7.16430.94 63.35	709	7.14935.38 61.21	733	7.13489.60 59.21	757	7.12090.41 57.33
686	7.16367.59 63.26	710	7.14874.17 61.13	734	7.13430.39 59.12	758	7.12033.08 57.26
687	7.16304.33 63.17	711	7.14813.04 61.04	735	7.13371.27 59.05	759	7.11975.82 57.18
688	7.16241.16 63.08	712	7.14752.00 60.95	736	7.13312.22 58.97	760	7.11918.64 57.11
689	7.16178.08 62.99	713	7.14691.05 60.87	737	7.13253.25 58.89	761	7.11861.53 57.03
690	7.16115.09 62.89	714	7.14630.18 60.78	738	7.13194.36 58.80	762	7.11804.50 56.95
691	7.16052.20 62.81	715	7.14569.40 60.70	739	7.13135.56 58.73	763	7.11747.55 56.89
692	7.15989.39 62.71	716	7.14508.70 60.62	740	7.13076.83 58.65	764	7.11690.66 56.80
693	7.15926.68 62.63	717	7.14448.08 60.52	741	7.13018.18 58.57	765	7.11633.86 56.74
694	7.15864.05 62.53	718	7.14387.56 60.41	742	7.12959.61 58.49	766	7.11577.12 56.66
695	7.15801.52 62.44	719	7.14327.11 60.36	743	7.12901.12 58.41	767	7.11520.46 56.58
696	7.15739.08	720	7.14266.75	744	7.12842.71	768	7.11463.88

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
768	7.11463.88 56.51	792	7.10127.48 54.80	816	7.08830.98 53.19	840	7.07572.07 51.67
769	7.11407.37 56.44	793	7.10072.68 54.73	817	7.08777.79 53.12	841	7.07520.40 51.61
770	7.11350.93 56.37	794	7.10017.95 54.66	818	7.08724.67 53.06	842	7.07468.79 51.55
771	7.11294.56 56.29	795	7.09963.29 54.60	819	7.08671.61 53.00	843	7.07417.24 51.48
772	7.11238.27 56.22	796	7.09908.69 54.52	820	7.08618.61 52.93	844	7.07365.76 51.43
773	7.11182.05 56.15	797	7.09854.17 54.46	821	7.08565.68 52.86	845	7.07314.33 51.37
774	7.11125.90 56.07	798	7.09799.71 54.39	822	7.08512.82 52.80	846	7.07262.96 51.30
775	7.11069.83 56.00	799	7.09745.32 54.32	823	7.08460.02 52.74	847	7.07211.66 51.25
776	7.11013.83 55.93	800	7.09691.00 54.25	824	7.08407.28 52.67	848	7.07160.41 51.18
777	7.10957.90 55.86	801	7.09636.75 54.19	825	7.08354.61 52.61	849	7.07109.23 51.12
778	7.10902.04 55.79	802	7.09582.56 54.11	826	7.08302.00 52.55	850	7.07058.11 51.07
779	7.10846.25 55.71	803	7.09528.45 54.05	827	7.08249.45 52.48	851	7.07007.04 51.00
780	7.10790.54 55.64	804	7.09474.40 53.99	828	7.08196.97 52.42	852	7.06956.04 50.94
781	7.10734.90 55.58	805	7.09420.41 53.91	829	7.08144.55 52.36	853	7.06904.10 50.89
782	7.10679.32 55.50	806	7.09366.50 53.85	830	7.08092.19 52.29	854	7.06854.21 50.82
783	7.10623.82 55.43	807	7.09312.65 53.79	831	7.08039.90 52.23	855	7.06803.39 50.77
784	7.10568.39 55.36	808	7.09258.86 53.71	832	7.07987.67 52.17	856	7.06752.62 50.70
785	7.10513.03 55.28	809	7.09205.15 53.65	833	7.07935.50 52.11	857	7.06701.92 50.65
786	7.10457.75 55.22	810	7.09151.50 53.59	834	7.07883.39 52.04	858	7.06651.27 50.59
787	7.10402.53 55.15	811	7.09097.91 53.51	835	7.07831.35 51.98	859	7.06600.68 50.53
788	7.10347.38 55.08	812	7.09044.40 53.45	836	7.07779.37 51.92	860	7.06550.15 50.47
789	7.10292.30 55.01	813	7.08990.95 53.39	837	7.07727.45 51.85	861	7.06499.68 50.41
790	7.10237.29 54.94	814	7.08937.56 53.32	838	7.07675.60 51.80	862	7.06449.27 50.35
791	7.10182.35 54.87	815	7.08884.24 53.26	839	7.07623.80 51.73	863	7.06398.92 50.29
792	7.10127.48	816	7.08830.98	840	7.07572.07	864	7.06348.63

# Edifferens numeros Artificiales. 861

Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.
864	7.06348.63 50.24	888	7.05158.70 48.88	912	7.04000.52 47.60	936	7.02872.42 46.38
865	7.06298.39 50.18	889	7.05109.82 48.82	913	7.03952.92 47.54	937	7.02826.04 46.32
866	7.06248.21 50.12	890	7.05061.00 48.77	914	7.03905.38 47.49	938	7.02779.72 46.28
867	7.06198.09 50.06	891	7.05012.23 48.72	915	7.03857.89 47.44	939	7.02733.44 46.23
868	7.06148.03 50.01	892	7.04963.51 48.66	916	7.03810.45 47.38	940	7.02687.21 46.17
869	7.06098.02 49.95	893	7.04914.85 48.60	917	7.03763.07 47.34	941	7.02641.04 46.13
870	7.06048.07 49.89	894	7.04866.25 48.55	918	7.03715.73 47.28	942	7.02594.91 46.08
871	7.05998.18 49.83	895	7.04817.70 48.50	919	7.03668.45 47.23	943	7.02548.83 46.03
872	7.05948.35 49.77	896	7.04769.20 48.44	920	7.03621.22 47.18	944	7.02502.80 45.98
873	7.05898.58 49.72	897	7.04720.76 48.39	921	7.03574.04 47.13	945	7.02456.82 45.93
874	7.05848.86 49.67	898	7.04672.37 48.34	922	7.03526.91 47.08	946	7.02410.89 45.89
875	7.05799.19 49.60	899	7.04624.03 48.28	923	7.03479.83 47.03	947	7.02365.00 45.83
876	7.05749.59 49.55	900	7.04575.75 48.23	924	7.03432.80 46.97	948	7.02319.17 45.79
877	7.05700.04 49.49	901	7.04527.52 48.17	925	7.03385.83 46.93	949	7.02273.38 45.74
878	7.05650.55 49.44	902	7.04479.35 48.12	926	7.03338.90 46.87	950	7.02227.64 45.69
879	7.05601.11 49.38	903	7.04431.23 48.07	927	7.03292.03 46.83	951	7.02181.95 45.64
880	7.05551.73 49.32	904	7.04383.16 48.02	928	7.03245.20 46.77	952	7.02136.31 45.60
881	7.05502.41 49.27	905	7.04335.14 47.96	929	7.03198.43 46.72	953	7.02090.71 45.55
882	7.05453.14 49.21	906	7.04287.18 47.91	930	7.03151.71 46.68	954	7.02045.16 45.50
883	7.05403.93 49.16	907	7.04239.27 47.85	931	7.03105.03 46.62	955	7.01999.66 45.45
884	7.05354.77 49.10	908	7.04191.42 47.81	932	7.03058.41 46.57	956	7.01954.21 45.40
885	7.05305.67 49.04	909	7.04143.61 47.75	933	7.03011.84 46.53	957	7.01908.81 45.36
886	7.05256.63 48.99	910	7.04095.86 47.70	934	7.02965.31 46.47	958	7.01863.45 45.31
887	7.05207.64 48.94	911	7.04048.16 47.64	935	7.02918.84 46.42	959	7.01818.14 45.26
888	7.05158.70	912	7.04000.52	936	7.02872.42	960	7.01772.88

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
960	7.01772.88 45.22	970	7.01322.83 44.75	980	7.00877.39 44.29	990	7.00436.48 43.85
961	7.01727.66 45.17	971	7.01278.08 44.71	981	7.00833.10 44.25	991	7.00392.63 43.80
962	7.01682.49 45.12	972	7.01233.37 44.65	982	7.00788.85 44.20	992	7.00348.83 43.75
963	7.01637.37 45.07	973	7.01188.72 44.62	983	7.00744.65 44.16	993	7.00305.08 43.72
964	7.01592.30 45.03	974	7.01144.10 44.56	984	7.00700.49 44.11	994	7.00261.36 43.67
965	7.01547.27 44.98	975	7.01099.54 44.52	985	7.00656.38 44.07	995	7.00217.69 43.62
966	7.01502.29 44.94	976	7.01055.02 44.48	986	7.00612.31 44.03	996	7.00174.07 43.59
967	7.01457.35 44.89	977	7.01010.54 44.43	987	7.00568.28 43.97	997	7.00130.48 43.53
968	7.01412.46 44.84	978	7.00966.11 44.38	988	7.00524.31 43.94	998	7.00086.95 43.50
969	7.01367.62 44.79	979	7.00921.73 44.34	989	7.00480.37 43.89	999	7.00043.45 43.45
970	7.01322.83	980	7.00877.39	990	7.00436.48	1000	7.00000.00

partem in 10. alias subdivisiois, usque ad 100,000. pervenies. Sunt enim veri hi numeri.

999. 8.00043.40  
9,999. 7.00043.40  
99,999. 6.00043.40

Habet Tabula præter charactericam quinque notas: sufficiunt hæc, ut in Myriadem crescat. Si duæ addantur, ad centum millia augeri potest: si autem ulterius debeat progredi, deberent notæ plures adscribi.

Dices, Logarithmos non fluere per partes æquales, quando reales Numeri per partes æquales decurrunt.

Fateor. At tam parva est differentia, ut in decade non percipiatur. Vnde Vlacquus in sua Tabulâ à numero 9,990. ad 10,000. ponit Logarithmos, qui differant 0.00004.34. ut enim differentiarum inæqualitatem ex-

ponat, notas ultiores adjungit, ut conspicias.

Numeri	Logarithmi.	Diff.
9,990	3.99956.54	> 4.34
9,991	3.99960.89	> 4.34
9,992	3.99965.24	> 4.34
9,993	3.99969.58	> 4.34
9,994	3.99973.93	> 4.34
9,995	3.99978.27	> 4.34
9,996	3.99982.62	> 4.34
9,997	3.99986.96	> 4.34
9,998	3.99991.31	> 4.34
9,999	3.99995.65	> 4.34
10,000	4.00000.00	

Adedque inter 99,990. & 100,000. erunt differentia 0.434. hoc est decuplò minores. Ergo non alterabitur computus, si differentia in partes æquales dividantur.





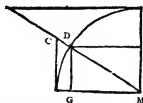
Q V Æ S T I O

INCIDENS.

An Briggiana Procurrentium Logarithmorum  
Chilias nostræ Sinuum, Tangentium, & Se-  
cantium Canoni cooptari possit.

Num. XXX.

**C**laudat hunc Traſſatum hæc Quæſtio,  
cui fortè aliquis negativè respondeat,  
ne contrariis motibus agi dicatur: at nos af-  
firmativè respondemus; nam, ubi opus eſt,  
eodem omninò vento in ortum, & occaſum  
navigamus. Sume igitur linearum Logarith-  
mos ex Briggianâ Chiliade, & angulorum.  
Logarithmos ex Caramuelis Canone, & ta-  
metſi proſuant illi, & hi reſuant:



ſi cautè procedas, in nullum errorem labè-  
tis. Omnia demonſtrat calculus.

Nihil in Trigonometriâ certius, quàm,  
quod angulus DMG. erit grad. 30. ſi ſupra  
baſin MG. erigatur perpendicularum GD. cui  
dupla ſit linea MD. Sumamus ergo duas li-  
neas, quarum altera ſit alterius dupla, &  
hanc veritatem inquiremus.

Lineæ.		Logarithmi.
Si MD	884	2.94645.M
dant DG	442	2.64542.N
Sinus totus MD		10.00000.O
quem Sinum dabit?		12.64542.P
Sinum grad.	30	9.69897.Q

Sic per Logarithmos Briggianos, ſeu Vlac-  
quianos progreſſi ſumus. Iunximus N & O.  
& adquiſivimus P. Poſtea à P.abſtulimus M.  
& remanſit Q. qui eſt logarithmus arcui grad.  
30.correſpondens.

Videamus modò, quid reſultabit, ſi loga-  
rithmos linearum ex Vlacquo, & logarith-  
mos Sinuum ex noſtrâ Tabulâ ſumamus.

Lineæ.		Logarithmi.
Si MD	884	-2.94645.R
dant GD	442	-2.64542.S
Tunc Sinus totus		0.T
dabit ſinum gr.	30	+ 3.0103.V

Lineæ ſunt negativæ. Ergo junguntur S,  
& T: &, quia T (ſinus totus) eſt nihil, S non  
creſcit. Tunc auferitur R ab S (attende be-  
ne: non dico S ab R; ſed R ab S.) Ergo, cum  
R ſit major, remanet V. numerus poſitivus.  
Et cui ſinui in noſtrâ Tabulâ logarithmus  
+ 3.0103. reſpondet? Sinui grad. 30. ut an-  
tea. Ergo poterimus uti Chiliade numero-  
rum abſolutorum, quam dedimus Articulo  
II. & Canone Sinuum, quem damus hoc Ar-  
ticulo V. ſed debebimus (& nota id bene) ut  
Chiliade Briggii utamur Sinum totum Rea-  
lem 1 = 0.0000.0.0.eſſe Vnitatem; nam apud  
Briggium Vnitate Logarithmus eſt 0.00000.  
Nihil, & tunc in noſtro Canone omnes lineæ  
ſinu toto (hoc eſt, Vnitate) minores haberent  
logarithmos negativos, & ſinu toto (Vni-  
tate) majores, poſitivos. Cæterum, ſi noſter  
Canon ſigna priora retineat, & numeri ma-  
jores ſinu toto ſint negativæ, cæteri verò po-  
ſitivi, Briggiana Chilias tot Sinus totos, quot  
Vnitates numerabit, & idcò tota erit nega-  
tiva.

Vt fundamentum hujus doctrinæ intelli-  
gas, duas periodos addam.

Sinus mihi in hoc Articulo V. maximus  
(totus) eſt 10,000,000,000. (unitas cum de-  
cem ciphriſ.) Hujus maximi, ſeu totius Si-  
nus logarithmus eſt (0) nihil. Hinc incipiunt  
logarithmi poſitivè creſcere; & numeri na-  
turales decreſcere. At, quia omnes Secantes,  
& media pars Tangentium ſunt majores ſi-  
nu toto, Logarithmos negativos adipiſcuntur.

Porrò, ſi unicam ſimplicem unitatem ha-  
bere particulas 10,000,000,000. ſuppona-  
mus, non mutabunt proportionem lineæ: &  
erunt omnes negativæ apud Briggium, quia  
erunt Vnitate minores.

Ergo, ſi ſingulas unitates exæquare ſinum  
totum jubeamus, & logarithmos eſſe nega-  
tivos velimus, uti Chiliade Articuli IV. po-  
terimus. Pono exemplum ex noſtrâ Chiliade.

Lineæ.		Logarithmi.
Si	50000.00000	+0.30103.A
dant	1.00000.00000	0.B
Tunc	1.00000.00000	0.C
quot dabunt?		-0.30103.D

L 2 Iun-

Itaque duos logarithmos intermedios (*nihil*, & *nihil*) aggregatum est *nihil*: ex nihilo aufero  $+0.30103$ , & adquire logarithmum.  $-0.30103$ , qui binario respondet. Nam, si tota linea B est unitas, sicut se habet  $\frac{1}{2}$  ( seu

$\frac{1}{10}$ ) ad unitatem, sic ad binarium unitas. Sint igitur hæ duæ Conclusiones.

Prima. Si Logarithmi Chiliadis Briggiana

sint negativæ, tunc in Sinuum Recurrentium à nobis constructâ Tabulâ Sinus totus erit  $1 = 0000000$ . Unitas; & omnes lineæ minores Sinu toto habebunt Logarithmum positivum, majores verò negativum.

Secunda. Si ejusdem Briggiana Chiliadis Logarithmi jubeantur esse positivæ, & tunc in nostrâ recurrentium Logarithmarum Tabulâ lineæ minores Sinu toto habebunt Logarithmum negativum, majores verò positivum.

## A R T I C V L V S VI.

### De Logarithmis Enharmonicis.

¶ Num. XXXI.



Sicut communis Arithmetica, sic etiam Musica habet Revolutiones, in quibus per analogiam Còputus ad initium recurrit. Interest tamen differentia; nam Arithmetica (nempe il-

la, quâ communiter utimur: nam sunt variae speciei differentes Arithmeticae, ut demonstravi in Syntagmatis I. Procemio) instituit revolutiones suas per Decades, & Decadum Decades, &c. & Musica per Semisses, & Semissum Semisses, &c. Apices sequentes mediteris.

Arithmetica.

A	B	C
1	10	100
2	20	200
3	30	300
4	40	400
5	50	500
6	60	600
7	70	700
8	80	800
9	90	900
10	100	1000

Musica.

1	2	3
c	cc	ccc
B	b	bb
A	a	aa
G	g	gg
F	f	ff
E	e	ee
D	d	dd
C	c	cc

exhibet numeros decuplò majores, quàm prima: & tertia decuplò majores, quàm secunda, & centuplò majores, quàm prima: & sic Arithmetica ab Unitate exordium sumens, progreditur in infinitum. Excurrit enim per Notas 1.2.3.4.5.6.7.8.9. & cum venit ad ultimam, transit ad alteram revolutionem, incipièdo ab 1. & addèdo tot ceros (000. &c.) quot, ut numeret ipsas revolutiones, sufficiat.

Columnæ autem 1,2,3. ponunt ob oculos tres Musicas revolutiones, omnes analogas, & eodem modo ascendentes. Earum secunda exhibet chordas duplò longiores, quàm tertia; & prima duplò longiores, quàm secunda, & quadruplò longiores, quàm tertia. Et sic Musica à C, profundissimâ, & longissimâ chordâ exordium sumens, progreditur in infinitum. Excurrit enim per Notas c,d,e,f,g,a,b. & cum venit ad ultimam, transit ad alterâ revolutionem, incipièdo à C. tot vicibus characteres repetens, quot videantur sufficere, ut revolutiones distinguantur.

Voces { Graves C. D. E. F. G. A. B. C.  
Media c. d. e. f. g. a. h. C.  
Acuta cc. dd. ee. ff. gg. aa. bb. Y.  
c. d. e. f. g. a. b. 2

Revolutionem primam, quæ gravissimam, & profundissimam Octavam peragit, ut in C. universi describunt. Secundam, quæ medium tenet, universi, ut in D. In tertiâ, quæ voces altas acuit, solent Scriptores differre: alii enim hanc revolutionem exprimunt literas duplicando, ut in Y. alii verò secundæ revolutionis literas Romano antiquo, ut vocant, ter-

Columnæ A,B,C, ponunt ob oculos tres revolutiones Arithmeticas: omnes analogas, & eodem modo descendentes. Earum secunda

certæ autem Italico, seu Cursivo, ut & representat, depingunt.

Revoluciones, & in singulis Revolutionibus Fides analogiam, & proportionem exactissimè observant: quoniam tamen in numeris Arithmetice intelligas potius, quàm videas: quam ob rem, debeas ad Numeros Artificiales (Logarithmos) recurrere, ut consequaris, quod desideras. At Logarithmi Neperiani carent Revolutione, & intento non serviunt: Briggiani in Revolutionibus suis decuplas proportionales metiuntur, & Logarithmis Musica indiget, qui duplas Revolutionum proportionales mensurent. Ergo siquidem, nec Neperiani, tametsi illustrati à Keplero, & Vrsino; nec Briggiani, tametsi promoti ab Vlaco, & ad chiliadas centum provecti: nec nostris quos Articulo precedenti exhibuimus, quod postulamus, præstant, sumamus alium calamus, & novum adhuc Logarithmorum genus suppetemus. Chiliadem præsentem considera.

Tres ipsa Columnas continet, quæ notantur his literis A, B, C. Singulas exponamus.

Prima Columna A. chordæ partibus 1024. longam adsumit: nam hæc bisariam usque ad unitatem dividitur: quoniam hi Numeri in subduplâ proportionem decurrunt.

1024 (512) 256 (128) 64 (32) 16 (8) 4 (2) 1. Imminuo igitur chordam 1024. per centesimam partem: & chordam, quæ remanet, etiam per centesimam partem, & sic deinceps, quousque ad chordam partium 512. quæ respectu chordæ totius 1024. erit in Octavâ, perveniam.

Sanè Numerus dividitur per 10. cum ultimam notam: per 100. cum duas ultimas notas: per 1000. cum tres ultimas notas amittit. Considera Notas sequentes.

$$1024 = a$$

$$102 = 4.b$$

$$10 = 24.c$$

$$1 = 024.d$$

$$1024 = 00.e$$

$$10 = 24.f$$

$$1013 = 76.g$$

$$10 = 14.h$$

$$1003 = 62.i$$

$$10 = 04.k$$

$$993 = 58.l$$

$$9 = 94.m$$

$$983 = 64.n$$

est *b*; centesima *e*; & millesima *d*. [ Quidquid sequitur lincolas = decimæ, centesimæ, millesimæ, &c. unius Vnitatis sunt partes. ] Ut ergo datum Numerum 1024. per centesimam partem imminuam, debeo habere centesimam partem, ut in *e*, & illam à numero dato subducere.

Rescribo igitur totam chordam in *e*. Eundem numerum per duo loca postscribo, ut in *f*: & erit *f* centesima pars ipsius *e*. Subduco *f* ab *e*, & retineo *g*. & erit *g* centesima parte minor, quàm *e*. Numerum *g*. per duo loca postscribo in *h*. & habeo centesimam partem ipsius *g*. & auferendo *h* à *g*, retineo *i*, qui unâ centesimâ parte est minor, quàm *g*. Erat *g* 1013 = 76. & per duo loca rescriptus non est 10 = 13. sed 10 = 14. quia 76. sunt plus quàm Vnitatis dimidium, & sic sumuntur pro Vnitate. Et hoc sæpe fiet: nam sæpe fractiones numerum 50. superabunt. Quando pervenitur ad *h* partes centesimæ, nonnisi unam partem habent ante lineolas, & duas post illas, ut 9 = 94. &c.

Numeri *e.g.i.l.m.* &c. sunt continuè proportionales, & singuli ad immediatè sequentem, sc habent, ut 100. ad 99. Intermedii, sunt semper centesima pars præcedentis, & dant differentiam inter duos collaterales.

Pervénit diminutio usque ad gradum 69. in quo chorda est 511 = 84. hoc est, 512 = 00. satis præcisè: nam aliquas fractiones addimus, quæ 50. superabant: & hæc tametsi per continuam imminutionem evanuerint, erunt nihilominus sufficétes, ut numerus 512 = 00. exæquet, aut saltem ad illum accedant. Ergo, gradum illum sexagesimum-nonum, esse 512 = 00. supponamus.

Ad secundam Chiliadis columnam transeo: quæ est intermedia, & literâ B. signatur. Continet Logarithmos, qui Geometricas progressionem, quas in suis numeris servat prima Columna, numerant, & sunt 69. at Ego desiderarem illos esse 1.00000. Ergo hunc ipsum numerum 100,000. per 69. dividam, & sciam, quid debeam in quâcumque unitate numerare. Instituo itaque computum.



Numeri 1024, qui ponitur in *a*, decima pars

## CHILIAS LOGARITHMORVM MUSICORVM.

*Logarithmus Chorda totius seu maxima, quam in 1024 partes dividimus, est 0.00000.*

*Naturales Numeri per centesimas partes decrevant.*

A	B	C	A	B	C	A	B	C
Num. cum differentiis.	Lo- gar.	Logarith- mi.	Num. cum differentiis.	Lo- gar.	Logarith- mi.	Num. cum differentiis.	Lo- gar.	Logarith- mi.
1024.00	0	0.000000	812.63	23	0.333333	644.93	46	0.666666
10.24			8.13			6.45		
1013.76	1	0.01449	804.50	24	0.34783	638.48	47	0.68115
10.14			8.04			6.38		
1003.62	2	0.02898	796.46	25	0.36232	632.10	48	0.69565
10.04			7.96			6.32		
993.58	3	0.04348	788.50	26	0.37681	625.78	49	0.71014
9.94			7.88			6.26		
983.64	4	0.05797	780.62	27	0.39129	619.52	50	0.72464
9.84			7.81			6.20		
973.80	5	0.07246	772.81	28	0.40579	613.32	51	0.73913
9.74			7.73			6.13		
964.06	6	0.08696	765.08	29	0.42027	607.19	52	0.75362
9.64			7.65			6.07		
954.42	7	0.10145	757.43	30	0.43478	601.12	53	0.76811
9.54			7.57			6.01		
944.88	8	0.11594	749.86	31	0.44927	595.11	54	0.78260
9.45			7.50			5.95		
935.43	9	0.13043	742.36	32	0.46376	589.16	55	0.79709
9.35			7.42			5.89		
926.08	10	0.14493	734.94	33	0.47826	583.27	56	0.81158
9.26			7.35			5.83		
916.82	11	0.15942	727.59	34	0.49275	577.44	57	0.82607
9.17			7.28			5.77		
907.65	12	0.17391	720.31	35	0.50724	571.67	58	0.84056
9.08			7.20			5.72		
898.57	13	0.18841	713.11	36	0.52173	565.95	59	0.85506
8.99			7.13			5.66		
889.58	14	0.20290	705.98	37	0.53622	560.29	60	0.86955
8.90			7.06			5.60		
880.68	15	0.21739	698.92	38	0.55072	554.69	61	0.88404
8.81			6.99			5.55		
871.87	16	0.23188	691.93	39	0.56521	549.14	62	0.89854
8.72			6.92			5.49		
863.15	17	0.24638	685.01	40	0.57970	543.65	63	0.91303
8.63			6.85			5.44		
854.52	18	0.26087	678.16	41	0.59419	538.21	64	0.92753
8.55			6.78			5.38		
845.97	19	0.27536	671.38	42	0.60869	532.83	65	0.94202
8.46			6.71			5.33		
837.51	20	0.28985	664.67	43	0.62318	527.50	66	0.95652
8.38			6.65			5.27		
829.13	21	0.30435	658.02	44	0.63766	522.23	67	0.97101
8.29			6.58			5.22		
820.84	22	0.31883	651.44	45	0.65216	517.01	68	0.98551
8.21			6.51			5.17		
812.63	23	0.33333	644.93	46	0.66666	511.84	69	1.00000

# Edifferens numeros Artificiales. 867

SCALA MUSICA. Arithmetice, & Logarithmice Chordas dimetiens.

Charac- teres Musici. M	Notarū nomi- na. N	Chordarum longitudo. O	Logar. Neperi & Kepleri. P	Logar. Briggii & Vlacqua. Q	Logarithmi perfecti. R	Logarithmi Musici. S	Interval- la. T
Ccc	Vt	128,000	435,828	2.10721	7.89279	3.00000	
ALTUS. <i>Oflava superior.</i>	bb	6,848	5,212	2274	2274	7540	Semitonius.
		134,848	430,616	2.12995	7.87005	2.92460	
	aa	16,856	11,778	5115	5115	16984	Tonus.
		151,704	418,838	2.18110	7.81880	2.75476	
TENOR. <i>Oflava media.</i>	gg	18,962	11,778	5115	5115	16984	Tonus.
		170,666	407,060	2.23225	7.76775	2.58492	
	ff	21,334	11,778	5115	5115	16984	Tonus.
		192,000	395,282	2.28330	7.71670	2.41508	
BASSUS. <i>Oflava inferior.</i>	cc	10,271	5,212	2274	2274	7540	Semitonius.
		202,271	390,070	2.30604	7.69396	2.33968	
	dd	25,284	11,778	5115	5115	16984	Tonus.
		227,555	378,292	2.35719	7.64281	2.16984	
BASSUS. <i>Oflava inferior.</i>	cc	28,445	11,778	5115	5115	16984	Tonus.
		256,000	366,514	2.40824	7.59176	2.00000	
TENOR. <i>Oflava media.</i>	b	13,696	5,212	2274	2274	7540	Semitonius.
		269,696	361,302	2.43098	7.56902	1.92460	
	a	33,712	11,778	5115	5115	16984	Tonus.
		303,408	349,524	2.48209	7.51791	1.75476	
ALTUS. <i>Oflava superior.</i>	g	37,920	11,778	5115	5115	16984	Tonus.
		341,333	337,746	2.53328	7.46672	1.58492	
	f	82,667	11,778	5115	5115	16984	Tonus.
		384,000	325,968	2.58433	7.41567	1.41508	
TENOR. <i>Oflava media.</i>	c	20,543	5,212	2274	2274	7540	Semitonius.
		404,543	320,756	2.60707	7.39293	1.33968	
	d	50,568	11,778	5115	5115	16984	Tonus.
		455,111	308,978	2.65822	7.34178	1.16984	
BASSUS. <i>Oflava inferior.</i>	c	56,889	11,778	5115	5115	16984	Tonus.
		512,000	297,200	2.70917	7.29083	1.00000	
TENOR. <i>Oflava media.</i>	B	27,391	5,212	2274	2274	7540	Semitonius.
		539,391	291,988	2.73191	7.26809	0.92460	
	A	67,424	11,778	5115	5115	16984	Tonus.
		606,815	280,210	2.78306	7.21694	0.75476	
BASSUS. <i>Oflava inferior.</i>	G	75,852	11,778	5115	5115	16984	Tonus.
		682,667	268,432	2.83421	7.16579	0.58492	
	F	85,333	11,778	5115	5115	16984	Tonus.
		768,000	256,654	2.88536	7.11464	0.41508	
BASSUS. <i>Oflava inferior.</i>	E	41,086	5,212	2274	2274	7540	Semitonius.
		809,086	251,442	2.83421	7.16579	0.33968	
	D	101,136	11,778	5115	5115	16984	Tonus.
		910,222	239,664	2.95915	7.04085	0.16984	
BASSUS. <i>Oflava inferior.</i>	C	113,778	11,778	5115	5115	16984	Tonus.
		1034,000	227,886	3.01030	6.98970	0.00000	

Abacus.

Abacus.

1	069	1.00000.000	
2	138	0.69	1
3	207		
4	276	31	
5	345	276	4
6	414		
7	483	34	
8	552	276	4
9	621		
10	690	64	
		621	9
		19	
		13.8	2
		5.2	
		4.83	7
		37	
	1449 $\frac{27}{100}$ $\frac{27}{69}$		

Ergo uni Logarithmo secundæ Columnæ respondent in tertiâ 1449. & 27. centesimæ partes: & si una ex his centesimis partibus subdividatur in 69. particulas, adhuc 37. ex eis 37. Vel brevius 1449 = 275 → hoc est, 1449. unitates, 275. millesimæ, & aliquid amplius. Et ex his fundamentis Columna tertia C. fuit supputata.

Hos Logarithmos proponere volui in specimen, ut Scalæ Musicæ, quam illi formant, pulchritudo innotescat: interim exacti esse non possunt, nam per centesimas partes chorda decircinatur, & interstitia, quia magna sunt, non possunt per partem proportionalem bene corrigi, nam in particulas æquales divisa requirunt particulas logarithmorum inæquales. Interim, in nostro Syntagma Musico aliam Chiliadem exhibeo, in quâ chordam per millesimas partes imminuo, in quâ Logarithmi promoventur exactè.

#### De Scalâ Musicâ.

SI semel sit bene supputata Logarithmorum Chilias, ex illâ poterimus Scalam concinnare, quam ob oculos representamus.

Columnas octo Scala habet: & singulæ per tres tractus (Octavas) & gradus opportunos descendunt. Prima Columna continet singularum vocum notas, seu characteres: Secunda, singulorum characterum, seu notarum nomina: Tertia longitudinem chordæ à 128,000. ad 1024,000. per tres octavas percurrentem, quæ potest hinc, inde, ulterius, si volueris, produci. Quarta logarithmos Ne-

pèri, & Kepleri chordis correspondentes: Quinta adjungit logarithmos Vlacovi; hoc est Briggii, & aliorum. [ Illi sine ullâ revolutione recurrunt, hi per periodos proprias resuunt, ut vidimus Articulo III. & IV. ] Sexta exhibet Logarithmos, quos Perfectos vocamus, quia in Trigonometriâ omnes computus felicissimè expediunt. Sed, quia etiam ipsi non consequuntur, quod in Musicâ desideramus, addita fuit Columna Septima, quæ Enharmonicos Logarithmos proponit, quos hoc Articulo diligenter edidit. Tandem Octava tonos à semitonis accuratè distinguit. In singulis habebis, & numeros correspondentes notis, & numerorum differentias.

Profectò, contemtor Columnam illam, Tertiâ, quæ chordæ arithmeticam quantitatem metitur; illamque summâ crescere, & decrecere proportionem scio, at nisi institutâ supputatione hanc ipsam proportionem non percipio.

Hanc ob rem, me ad logarithmos confesso, & in Columnâ Quartâ, Neperiani succurrunt. Ibi video, & admiror, omnes chordas, quæ semitonio distant, logarithmo 5,2 12. differre: omnesque, quæ tono differunt logarithmo 11,778. distare: quam ob rem, dato unius chordæ logarithmo, facili negotio, omnium aliarum chordarum logarithmi poterunt inveniri. Sunt Neperiani logarithmi ex Decrescentium genere, sic dicti, quod chordâ crescente decrescant: ac propterea decrescente crescant: illosq; Articulo IV. accuratè exposuimus. Quam ob rem, stando Neperi, aut etiam Kepleri Hypothesi; si dicamus Chordæ toti, seu profundissimæ *Vt*, respondere logarithmum 227.886. addendo tonum 11.778. & semitonum 5.2 12. cæterarum notarum logarithmos summâ facilitate reperiemus dicentes,

<i>Vt</i> , est	227.886.	<i>Vt</i> .
adde tonum	11.778.	
& habebis	239.664.	<i>Re</i> .
adde iterum	11.778.	
& adquires	251.442.	<i>Mi</i> .
adde semiton.	5.2 12.	
& obtinebis	256.654.	<i>Fa</i> . &c.

& sic, quamdiu voles, procedes. Effet ista Columna pulchrior, si diceremus Chordæ toti logarithmum 0.000. nihil correspondere: tunc enim addendo tonos, & semitonos, esset infima Octava.

<i>Vt</i>	<i>C</i>	0.000.C.Chorda tota. 11.778.Tonus.
<i>Re</i>	<i>D</i>	11.778.CD.Secunda major. 11.778.Tonus.
<i>Mi</i>	<i>E</i>	23.556.CE.Tertia major. 5.212.Semitonus.
<i>Fa</i>	<i>F</i>	28.768.CF.Quarta. 11.778.Tonus.
<i>Sol</i>	<i>G</i>	40.546.CG.Quinta. 11.778.Tonus.
<i>La</i>	<i>A</i>	52.324.CA.Sexta minor. 11.778.Tonus.
<i>Bi</i>	<i>B</i>	64.102.CB.Septima major. 5.212.Semitonus.
<i>Vt</i>	<i>c</i>	69.314.Cc.Octava.

ctiores, nam jubentur Decades inter se distinguere: unde, qui bene sciat ab 1. ad 100 ire, sciet à 10. ad 100.& à 100. ad 1000.&c. progredi. Contempleris subsequenter Tabellam.

Numeri.	Logarith.	
1	0.00000.	
10	1.00000.	Primus Character, quem punctum sequitur in sua serie, immutabilis est.
100	2.00000.	
1,000	3.00000.	
10,000	4.00000.	
100,000	5.00000.	

Ergo ab 1.ad 10.exclusivè primus logarithmici character est 0. & à 10.ad 100.exclusivè, primus logarithmici character est 1. & à 100. ad 1000. exclusivè, primus logarithmici character est 2.&c. His igitur, logarithmici numerorum Ordines (hoc est, ab 1. ad 10. à 10. ad 100. à 100. ad 1000. à 1000. ad 10,000. à 10,000. ad 100,000. ) distinguuntur, & internoscuntur: at non secernuntur Octavæ. Quapropter licet, alijs perfectiores sint Neperianis; in Musicis æquè, ac illi cespitant, & Octavam cum Octavâ confundunt. Et idem dicendum est de alio Logarithmorum genere, quod ponitur in sexta Columnâ; hi enim per easdem differentias, per quas Briggiani profluxerunt, recurrunt; & licet mirabiles usus præstent in Astronomicis, in Musicâ, æquè, ac alii deficiunt.

Vt hanc imperfectionem auferremus, debuius novos logarithmos conficere, quos in *Septimâ Columnâ* collocavimus; in quibus primus recursus (nam Decrecentes sunt) ad Chordodromi medium: secundus, ad mediâ medium: & sic in infinitum; sit. Volui cursui toti metam ponere in medio, ut Musicæ numeros attemperarem, & Octavam ab Octavâ distinguerem: lineolas subsequentes perpende.

	Logarith.
Chorda tota	1024 0.00000.
Semifissa	512 1.00000.
Quarta pars	256 2.00000.
Octava pars	128 3.00000.
XVI <sup>ta</sup> pars	64 4.00000.
XXXII <sup>a</sup> pars	32 5.00000.&c.

In infimâ Octavâ (hoc est, C.D.E.F.G.A.B) semper character systematicus (nempe, ille) M pri-

Vt infimam, sic cæteras superiores Octavas poteris componere, procedendo prout insinuat Logarithmica numerorum series. Imò, cuicumque chordæ poteris quamcumq; consonantiam assignare ultimam columnam respiciendo; Tertia enim major postulat, ut addas num. 23.556. hoc est, duos tonos; Tertia minor, ut addas tonum, & hemitonium, hoc est, 11.778. & 5.212. adeoque 17.090. Quarta, ut addas 28.768. Quinta, ut addas 40.546. sic in cæteris. \* Constituunt Octavam Quarta, & Quinta: Tertia major, & Sexta minor; Tertia minor, & Sexta major: Secunda major, & Septima minor; nec-non Secunda minor, & Septima major, &c.

Transio ad Columnam Quintam, in quâ concrescentes logarithmos reperio: sic dictos, quod Chordâ crescente concrescant. Hic differentia inter fides, quæ tono distant, est 512. & inter eas, quæ distant hemitonio 256. Et si numerorum differentias contempleris, summam chordarum descendendum, aut etiam ascendendum proportionem percipies.

In Columnâ autem Sextâ nostros Decrecentes Logarithmos posuimus, qui tametsi præstent prodigia in Trigonometriâ; in Musicâ, quod desiderabamus, non repræsentant.

Et sanè istæ tres Columnæ curiosè, & clare notarum vocum-ve proportionem distinguunt: at non Octavas inter se. Neperi Artificiales numeri, sine reflexione per debitas proportionem recurrunt, nec sibi constituunt metam, à quâ iterum incipere possint, & hanc ob rem, nec Decades distinguunt, nec Octavas. Briggiani vetò, numeri sunt perfe-

primus, quem immediatè punctum sequitur) est o. in secundâ (hoc est, c. d. e. f. g. a. b.) character Systematicus est 1. in tertiâ (hoc est, c. d. d. e. f. f. g. g. a. a. b. b.) nam duplicans est, character systematicus est 2. in quartâ, quæ est triplicans, est 3. in quintâ, 4. &c. Ergo clarissimè, & manifestissimè distinguetur Octava altera ab alterâ, Verbi gratiâ, Vocis *Mi*. E logarithmus est 0.33968. quantus ergo erit logarithmus notæ *e*? quantus notæ *ee*? quantus notæ *eee*? Respondebo, logarithmum notæ *e* esse 1.33968. notæ *ee* esse 2.33968. notæ *eee* 3.33968. &c.

His positis, considera illam Columnam septimam, & differentias logarithmorum percipiendo, & reperies has leges.

Vt vox intendatur, aut remittatur Hemitonio, adde, aut aufer 7540. Tanra est distantia inter *Mi*, & *Fa*: nec-non inrer *La*, & *Ba*: atque inter *Bi*, & *Vt*.

Vt intendatur, aut diminuatur Tono, adde, aut aufer logarithmum D. Re. videlicet, 16984. Hanc observant distantiam *Vt* Re: Re *Mi*: *Fa* Sol: Sol *La*: *La* *Bi*.

Vt Tertiâ minori (hoc est, tono, & hemitonio) adde, aut aufer 24524. Distant autem sesquitono Re *Fa*: Sol *Ba*: *La* *Vt*.

Vt Tertiâ majori (hoc est, bironio) adde, aut aufer logarithmum E. *Mi*, videlicet, 33968. Et hanc distantiam præ se ferunt *Vt* *Fa*, Re Sol, *Mi* *La*, *Fa* *Ba*, Sol *Vt*, *La* Re, *Bi* *Mi*.

Vt Quartâ, adde, aut aufer logarithmum F. *Fa*. videlicet, 41508. Et hanc proportionem præ se ferunt, *Vt* *Fa*, Re Sol, *Mi* *La*, *Fa* *Ba*, Sol *Vt*, *La* Re, *Bi* *Mi*.

Vt Quintâ, adde, aut aufer logarithmum G. Sol, videlicet, 58492. Et hæc differentia inest vocibus *Vt* Sol, Re *La*, *Mi* *Bi*, *Fa* *Vt*, Sol Re, *La* *Mi*, *Ba* *Fa*. [Et hîc obiter nota *Bi* *Fa*, quam Quintam minorem appellant, non esse consonantiam, sed dissonantiam.]

Sextas non magnificiunt Musici, sunt enim consonantiæ imperfectæ: Octavam complent Tertia minor, & Sexta major, ut D F d, seu Re *Fa* Re: nec non Tertia major, & Sexta minor, ut F A f, seu *Fa* *La* *Fa*. Et quidem Sextam majorem (in quâ unicum Hemitonium sit) habebis addendo, aut auferendo logarithmum ex Quintâ, & Tono compositum, qui est 0.75476. & metitur distantiâ VT, *La*. Sextam verò minorem (in quâ nimirum duo semitoni sint) invenies auferendo A ab f, hoc est, *La*. 0.75476. ab f. 1.41508. factâ enim operatione 0.66032. reperies.

#### NOTA.

Octava dividitur in Quartam Quintamque. Quinta in Tenum, & Quartam: Ergo, ut melius Octava cognosceretur diviso, de Quartâ & Quinta subdivisione esset tractandum: sed, quia hîc non trado Musicam, sed Logarithmicam tantum edissero, satis sit hæc breviter dilucidasse, qua in Synagmate Musico uberius, & accuratius tractabuntur, nam ibi Geometricam Progressionem instituemus per minora, adeoque per magis exacta intervalla.

Differentia Octavarum.		
Chorda Longit.		Logarith.
cccccccccc	1 ut	10.00000
cccccccccc	2 ut	9.00000
cccccccc	4 ut	8.00000
cccccccc	8 ut	7.00000
cccccc	16 ut	6.00000
cccccc	32 ut	5.00000
cccc	64 ut	4.00000
ccc	128 ut	3.00000
cc	256 ut	2.00000
c	512 ut	1.00000
C	1024 VT	0.00000





REALIVM, ET ARTIFICIALIVM  
SIN VVM  
TANGENTIVM, ET SECANTIVM  
T A B V L A

AD RADIVM 10,000;000,000.  
CVIVS REFLVENS LOGARITHMVSEST 0.000000.00.  
CONFORMATA.



ΔΙΔΟΜΕΝΑ.

Radius	Logarithmi.	Gr. ' "
10,000;000,000	0.00000.00	90 0 0
Sinus 1,000;000,000	1.00000.00	5 44 21
		2520
Sinus 100;000,000	2.00000.00	0 34 22
		2.09456
		14.45214
Sinus 10;000,000	3.00000.00	0 3 26
		211.89292
Sinus 1;000,000	4.00000.00	0 0 20
		1339.51383
		1760.91258
Sinus 100,000	5.00000.00	0 0 2
		133.95138
		1760.91258
Sinus 10,000	6.00000.00	0 0 0
		365.57765
		1760.91258
Sinus 1,000	7.00000.00	0 0 0
		36.57765
		1760.91258
Sinus 100	8.00000.00	0 0 0
		3.65777
		1760.91258
Sinus 10	9.00000.00	0 0 0
		.36578
		1760.91258
Sinus 1	10.00000.00	0 0 0
		.03658
		1760.91258



# Caramuelis Logarithmica

## INGENIOSO LECTORI.



Oluerim sub initium in  
divisione Circuli per  
Denariam divisionem  
procedere; quia, si ob-  
tineret, esset aptior, &  
melior. Cogitabam, an  
falcem cum aliquibus  
Iunioribus in 360. Gra-

duus Circulum, & Gradum in 100. Minuta  
subdividerem: at nolui antiquo, quousque  
antiquetur, Calculo prajudicare. Et hanc ob-  
rem, Circulum 12. Signis; Signum 30. gra-  
dibus; Gradum 60. Minutis, & Minutum  
60. Secundis constituo. Et ultra secunda, aut  
non progredior, aut per denarias divisiones  
decurro: & istas Periodos reperio.

Linea 10,000,000,000.00. cujus Logarith-  
mus est 0.00000.00. est Radius Circuli, seu  
Sinus totus, qui Gradui nonagesimo corre-  
spondet.

Decima hujus lineae pars 1,000,000,000.  
cujus Logarithmus est 1.00000.00. est Sinus  
inter grad. 5.44'.20''. & grad. 5.44'.30''. &  
arcum ejus sic reperio.

	Gr. / ''	Logarithmi.
<i>Arcus</i>	5 44 20	1.00002.12376.A
<i>Arcus</i>	5 44 30	0.99981.17818.B
<i>Differ.pro</i>	10	20.94558.C
<i>Differ.pro</i>	1	2.09456.D
<i>Ergo Arcus</i>	5 44 21	1.00000.02520.E

Differentia inter A, & B. est C. & denis secun-  
dis correspondet: ejus decima pars est D. uni-  
cum secundum exaequans. Aufero igitur D.  
ab A. & retinco E. Stat igitur lineam qua-  
sitam respondere grad. 5.44'.21''  $\frac{2520}{2.09456}$ .

Centesima ejusdem Radii pars, videlicet  
100,000,000.00. cujus Logarith. est 2.00000.00.  
cadiat inter grad. 0.34'.20''. & grad. 0.34'.  
30''. Et sic locum praecisum investigo.

	Gr. / ''	Logarithmi.
<i>Arcus</i>	0 34 20	2.00056.51324.F
<i>Arcus</i>	0 34 30	1.99846.20776.G
<i>Differ.pro</i>	10	210.30548.H
<i>Differ.pro</i>	1	21.03055.I
	2	42.06110.K
<i>Ergo Arcus</i>	0 34 22	2.00014.45214.L

Differentia inter F, & G est H. & denis se-  
cundis responderet: ergo I singulis, & K binis.  
Subduco igitur K ab F. & relinquo L. Stat

igitur lineam quaesitam respondere gradui 0.

34'.22''  $\frac{14.45214}{21.03055}$ ; pro qua fractione aliquis  
40''' possit adsumere, si vellet.

Millesima ejusdem Radii pars, quae est  
10,000,000.00. cujus Logarith. est 3.00000.00.  
interest gr. 0.3'.20''. & grad. 0.3'.30''. nam

	Gr. / ''	Logarithmi.
<i>Arcus</i>	0 3 20	3.01339.52052.M
<i>Arcus</i>	0 3 30	2.99220.59136.N
<i>Differ.pro</i>	10	2118.92916.O
<i>Differ.pro</i>	1	211.89292.P
	6	1271.35752.Q
<i>Arcus</i>	0 3 26	68.16300.R

Differentia inter M, & N est O. & O denis,  
P singulis, Q denis secundis correspondet.  
Aufero itaque Q ab M. & reservo R. Stat igitur  
hanc lineam, quam investigamus incide-  
re in gradum 0.3'.26''  $\frac{68.16300}{211.89292}$ .

Decies-millesima ejusdem Radii pars, ni-  
mirum 1,000,000.00. cujus Logarithmus est  
4.00000.00. est inter grad. 0.0'.20''. & grad.  
0.0'.30''. & verum locum sic invenio.

	Gr. / ''	Logarithmi.
<i>Arcus</i>	0 0 20	4.01339.51383.S
<i>Arcus</i>	0 0 30	3.83730.38802.T
<i>Differ.pro</i>	10	17609.12581.V
<i>Differ.pro</i>	1	1760.91258.X

Differentia inter S, & T. est V. Ergo V. denis,  
& X. singulis secundis correspondet. Quam  
ob rem, cum inter S. 4.01339.51383. & 4.  
00000.00000. non sit integri secundi distan-  
tia, colligam lineam quaesitam reperiri in gr.  
0.0'.20''  $\frac{1339.51383}{1760.91258}$ .

Centies millesima ejusdem Radii pars: vi-  
delicet 100,000.00. cujus Logarithmus est 5.  
00000.00. ex datis numeris facili negotio  
colligetur: nam crit decima lineae praecedentis  
pars, adeoque decimae etiam parti Arcus  
praecedentis correspondebit: hoc est, grad.

0.0'.2'  $\frac{233.95138}{1760.91258}$ . Habet autem hic Arcus  
particulas 3655.77654. quarum unum Se-  
cundum continet 1760.91258.

Ergo, millies millesima continebit earum-  
dem partium gr. 0.0'.0'' = 365.57765. Et  
decies-millies millesima gr. 0.0'.0'' = 0036.  
55777. &c.

Grad.0

# Edifferens numeros Artificiales. 873

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millions.  
o Grad. o Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	0,000,000,	0,000,000,	10,000,000,	10,000,000,	Infinita.	Infinita.	60
Diff.	29,089,	29,089,	42,	42,	Infinita.	Infinita.	Diff.
10	29,089,	29,089,	10,000,042,	9,999,958,	3,437,737,056,	3,437,737,160,	50
Diff.	29,089,	29,089,	127,	127,	1,718,883,047,	1,718,883,102,	Diff.
20	58,177,	58,178,	10,000,169,	9,999,831,	1,718,883,049,	1,718,883,098,	40
Diff.	29,089,	29,091,	122,	122,	572,967,508,	572,967,563,	Diff.
30	87,265,	87,269,	10,000,381,	9,999,619,	1,718,883,051,	1,718,883,131,	30
Diff.	29,088,	29,092,	196,	196,	286,488,594,	286,488,649,	Diff.
40	116,353,	116,361,	10,000,677,	9,999,355,	859,397,907,	859,416,086,	20
Diff.	29,086,	29,093,	381,	381,	171,897,032,	171,897,148,	Diff.
50	145,442,	145,454,	10,001,058,	9,998,942,	687,500,875,	687,573,598,	10
Diff.	29,085,	29,097,	465,	465,	214,601,258,	214,586,711,	Diff.
60	174,534,	174,551,	10,001,523,	9,998,477,	572,999,617,	572,986,886,	0

Grad.89

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

I o Grad.				II o Grad.			
M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes -	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes -
0	Infinitus.	Infinita.	0.00000.00	60	2.05915.81	2.05914.16	0.00001.65
1	3.53627.39	3.53627.39	0.00000.00	59	2.04491.81	2.04490.04	0.00001.77
2	3.23524.39	3.23524.38	0.00000.01	58	2.03113.02	2.03111.14	0.00001.88
3	3.05915.27	3.05915.25	0.00000.02	57	2.01776.66	2.01774.66	0.00002.00
4	2.91421.40	2.91421.37	0.00000.04	56	2.00480.20	2.00478.08	0.00002.12
5	2.83730.40	2.83730.35	0.00000.05	55	1.99212.33	1.99219.08	0.00002.25
6	2.75812.29	2.75812.22	0.00000.07	54	1.97997.93	1.97995.55	0.00002.38
7	2.69117.61	2.69117.52	0.00000.09	53	1.96808.05	1.96805.53	0.00002.52
8	2.63318.43	2.63318.31	0.00000.12	52	1.95649.91	1.95647.26	0.00002.65
9	2.58203.19	2.58203.04	0.00000.15	51	1.94521.86	1.94519.07	0.00002.79
10	2.53627.45	2.53627.27	0.00000.18	50	1.93422.37	1.93419.43	0.00002.94
11	2.49488.19	2.49487.97	0.00000.22	49	1.92350.03	1.92346.94	0.00003.09
12	2.45709.35	2.45709.09	0.00000.26	48	1.91303.54	1.91300.30	0.00003.24
13	2.42233.16	2.42232.85	0.00000.31	47	1.90281.68	1.90278.28	0.00003.40
14	2.39014.70	2.39014.34	0.00000.36	46	1.89283.31	1.89279.75	0.00003.50
15	2.36018.40	2.36017.99	0.00000.41	45	1.88307.38	1.88303.66	0.00003.72
16	2.33215.55	2.33215.08	0.00000.47	44	1.87352.90	1.87349.01	0.00003.89
17	2.30582.67	2.30582.14	0.00000.53	43	1.86418.96	1.86414.90	0.00004.06
18	2.28100.34	2.28099.74	0.00000.60	42	1.85504.68	1.85500.45	0.00004.23
19	2.25752.25	2.25751.59	0.00000.66	41	1.84609.25	1.84604.84	0.00004.41
20	2.23524.63	2.23523.90	0.00000.73	40	1.83731.92	1.83727.33	0.00004.59
21	2.21405.73	2.21404.92	0.00000.81	39	1.82871.96	1.82867.18	0.00004.78
22	2.19385.42	2.19384.53	0.00000.89	38	1.82028.71	1.82023.74	0.00004.97
23	2.17454.93	2.17453.96	0.00000.97	37	1.81201.52	1.81196.36	0.00005.16
24	2.15606.62	2.15605.56	0.00001.06	36	1.80389.80	1.80384.44	0.00005.36
25	2.13833.77	2.13832.62	0.00001.15	35	1.79592.97	1.79587.41	0.00005.56
26	2.12130.47	2.12129.23	0.00001.24	34	1.78810.51	1.78804.75	0.00005.76
27	2.10491.46	2.10490.12	0.00001.34	33	1.78041.89	1.78035.92	0.00005.97
28	2.08912.07	2.08910.63	0.00001.44	32	1.77286.65	1.77280.47	0.00006.18
29	2.07388.10	2.07386.55	0.00001.55	31	1.76544.32	1.76537.92	0.00006.40
30	2.05915.81	2.05914.16	0.00001.65	30	1.75814.47	1.75807.85	0.00006.62
Secantes -	Tangent. -	Sinus +	M.	Secantes -	Tangent. -	Sinus +	M.

Grad.89II

N

Grad.89

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. *Decies mille milliones.*  
 1 Grad. 1 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	1745134	1745151	10,001513	9,998477	171,899,616	171,996,855	60
Diff.	29,084	19,099	550	550	81,860,810	81,948,079	Diff.
10	103,608	103,650	10,001073	9,997917	491,031,806	491,038,806	50
Diff.	18,991	19,103	635	635	61,338,033	61,331,671	Diff.
20	121,600	121,752	10,001708	9,997191	419,640,773	419,757,134	40
Diff.	19,169	19,106	710	710	47,756,118	47,741,624	Diff.
30	141,709	141,859	10,001428	9,996173	381,884,923	381,915,500	30
Diff.	29,078	19,111	804	804	38,106,884	38,191,137	Diff.
40	160,847	160,970	10,001123	9,9951769	343,677,709	343,833,163	20
Diff.	29,071	19,116	890	888	31,161,941	31,147,393	Diff.
50	179,911	179,986	10,001124	9,9941831	311,415,767	311,571,770	10
Diff.	29,073	19,113	973	973	26,053,124	26,038,687	Diff.
60	198,993	199,108	10,001091	9,9931908	266,361,533	266,517,083	0

Grad.88

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

1 Grad.

1 Grad.

M.	Sinus +	Tangent +	Secantes —	M.	M.	Sinus +	Tangent +	Secantes —	M.
0	1.75814.47	1.75807.85	0.00006.62	60	30	1.58208.10	1.58193.21	0.00014.88	30
1	1.75096.68	1.75089.85	0.00006.84	59	31	1.57728.32	1.57713.10	0.00015.22	29
2	1.74390.57	1.74383.51	0.00007.06	58	32	1.57253.79	1.57238.24	0.00015.55	28
3	1.73695.76	1.73688.47	0.00007.29	57	33	1.56784.39	1.56768.50	0.00015.89	27
4	1.73011.90	1.73004.37	0.00007.53	56	34	1.56320.01	1.56303.78	0.00016.24	26
5	1.72338.64	1.72330.88	0.00007.76	55	35	1.55860.56	1.55843.97	0.00016.58	25
6	1.71675.66	1.71667.66	0.00008.00	54	36	1.55405.91	1.55388.97	0.00016.94	24
7	1.71022.66	1.71014.41	0.00008.25	53	37	1.54955.98	1.54938.69	0.00017.29	23
8	1.70379.33	1.70370.83	0.00008.50	52	38	1.54510.66	1.54493.01	0.00017.65	22
9	1.69745.40	1.69736.65	0.00008.75	51	39	1.54069.87	1.54051.86	0.00018.01	21
10	1.69120.59	1.69111.58	0.00009.00	50	40	1.53633.51	1.53615.14	0.00018.38	20
11	1.68504.64	1.68495.38	0.00009.26	49	41	1.53201.50	1.53182.75	0.00018.75	19
12	1.67897.31	1.67887.79	0.00009.53	48	42	1.52773.74	1.52754.62	0.00019.12	18
13	1.67298.37	1.67288.57	0.00009.79	47	43	1.52350.16	1.52330.67	0.00019.50	17
14	1.66707.57	1.66697.51	0.00010.06	46	44	1.51930.68	1.51910.80	0.00019.88	16
15	1.66124.71	1.66114.37	0.00010.34	45	45	1.51515.21	1.51494.95	0.00020.26	15
16	1.65549.57	1.65538.95	0.00010.61	44	46	1.51103.68	1.51083.04	0.00020.65	14
17	1.64981.95	1.64971.05	0.00010.89	43	47	1.50696.02	1.50674.98	0.00021.04	13
18	1.64421.65	1.64410.47	0.00011.18	42	48	1.50292.16	1.50270.72	0.00021.44	12
19	1.63858.50	1.63857.03	0.00011.47	41	49	1.49892.02	1.49870.18	0.00021.83	11
20	1.63322.31	1.63310.55	0.00011.76	40	50	1.49495.53	1.49473.29	0.00022.24	10
21	1.62782.90	1.62770.85	0.00012.06	39	51	1.49102.64	1.49079.99	0.00022.64	9
22	1.62250.12	1.62237.77	0.00012.36	38	52	1.48713.27	1.48690.22	0.00023.05	8
23	1.61723.80	1.61711.14	0.00012.66	37	53	1.48327.36	1.48303.90	0.00023.47	7
24	1.61203.78	1.61190.82	0.00012.97	36	54	1.47944.86	1.47920.98	0.00023.88	6
25	1.60689.92	1.60676.64	0.00013.28	35	55	1.47565.70	1.47541.40	0.00024.30	5
26	1.60182.07	1.60168.48	0.00013.59	34	56	1.47189.83	1.47165.10	0.00024.73	4
27	1.59680.10	1.59666.19	0.00013.91	33	57	1.46817.19	1.46792.03	0.00025.16	3
28	1.59183.86	1.59169.63	0.00014.23	32	58	1.46447.72	1.46422.13	0.00025.59	2
29	1.58693.24	1.58678.68	0.00014.56	31	59	1.46081.37	1.46055.34	0.00026.02	1
30	1.58208.10	1.58193.21	0.00014.88	30	60	1.45718.08	1.45691.62	0.00026.46	0
Secantes —	Tangent —	Sinus +	M.	M.	Secantes —	Tangent —	Sinus +	M.	

Grad.88

Grad.88

# Edifferens numeros Artificiales.

875

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millones.

2 Grad.

2 Grad.

Nm.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	344:995	349:108	10,006:095	9,993:908	186:362:533	186:137:083	60
Diff.	29:070	29:127	1,060	1,057	22,046:537	22,031:987	Diff.
10	378:065	378:335	10,007:155	9,992:851	164:315:996	164:105:096	50
Diff.	29:066	29:124	1,143	1,142	18,898:418	18,883:668	Diff.
20	407:131	407:469	10,008:298	9,991:709	145:417:578	145:621:228	40
Diff.	29:063	29:140	1,219	1,217	16,379:923	16,365:373	Diff.
30	436:194	436:609	10,009:527	9,990:481	129:037:655	129:255:856	30
Diff.	29:059	29:148	1,213	1,211	14,333:645	14,319:093	Diff.
40	465:153	465:757	10,010:840	9,989:171	114:704:010	114:936:763	20
Diff.	29:051	29:156	1,406	1,396	12,648:475	12,633:923	Diff.
50	494:108	494:913	10,011:146	9,987:775	102:055:535	102:301:840	10
Diff.	29:051	29:161	1,477	1,480	11,444:168	11,429:614	Diff.
60	523:060	524:078	10,012:723	9,986:195	190,811:367	191,073:226	0

Grad.87

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

2 Grad.

2 Grad.

M.	Sinus-+	Tangent-+	Secantes—	M.	M.	Sinus-+	Tangent-+	Secantes—	M.									
0	1.45718.00	1.45691.62	0.00026.46	60	30	1.36032.04	1.35990.69	0.00041.35	30									
1	1.45357.82	1.45330.91	0.00026.91	59	31	1.35743.66	1.35701.75	0.00041.91	29									
2	1.45000.52	1.44973.17	0.00027.35	58	32	1.35457.18	1.35414.72	0.00042.47	28									
3	1.44646.14	1.44618.34	0.00027.80	57	33	1.35172.58	1.35129.56	0.00043.03	27									
4	1.44294.64	1.44266.38	0.00028.26	56	34	1.34889.84	1.34846.25	0.00043.59	26									
5	1.43945.96	1.43917.24	0.00028.72	55	35	1.34608.93	1.34564.78	0.00044.16	25									
6	1.43600.06	1.43570.88	0.00029.18	54	36	1.34329.83	1.34285.10	0.00044.73	24									
7	1.43256.90	1.43227.55	0.00029.64	53	37	1.34052.52	1.34007.21	0.00045.31	23									
8	1.42916.43	1.42886.32	0.00030.11	52	38	1.33776.97	1.33731.09	0.00045.89	22									
9	1.42578.61	1.42548.03	0.00030.58	51	39	1.33503.16	1.33456.69	0.00046.47	21									
10	1.42243.40	1.42212.34	0.00031.06	50	40	1.33231.07	1.33184.02	0.00047.05	20									
11	1.41910.77	1.41879.23	0.00031.54	49	41	1.32960.68	1.32913.03	0.00047.64	19									
12	1.41580.67	1.41548.64	0.00032.02	48	42	1.32691.96	1.32643.72	0.00048.24	18									
13	1.41253.06	1.41220.55	0.00032.51	47	43	1.32424.90	1.32376.07	0.00048.84	17									
14	1.40927.91	1.40894.91	0.00033.00	46	44	1.32159.48	1.32110.04	0.00049.44	16									
15	1.40605.17	1.40571.68	0.00033.50	45	45	1.31895.67	1.31845.63	0.00050.04	15									
16	1.40284.83	1.40250.83	0.00033.99	44	46	1.31633.46	1.31582.81	0.00050.65	14									
17	1.39966.83	1.39932.33	0.00034.50	43	47	1.31372.82	1.31321.56	0.00051.26	13									
18	1.39651.14	1.39616.14	0.00035.00	42	48	1.31113.75	1.31061.87	0.00051.88	12									
19	1.39337.74	1.39302.23	0.00035.51	41	49	1.30856.21	1.30803.71	0.00052.50	11									
20	1.39026.59	1.38990.57	0.00036.02	40	50	1.30600.20	1.30547.08	0.00053.12	10									
21	1.38717.65	1.38681.11	0.00036.54	39	51	1.30345.69	1.30291.94	0.00053.75	9									
22	1.38410.90	1.38373.84	0.00037.06	38	52	1.30092.66	1.30038.28	0.00054.38	8									
23	1.38106.31	1.38068.73	0.00037.58	37	53	1.29841.11	1.29786.10	0.00055.02	7									
24	1.37803.84	1.37765.73	0.00038.11	36	54	1.29591.01	1.29535.35	0.00055.65	6									
25	1.37503.47	1.37464.82	0.00038.64	35	55	1.29342.34	1.29286.05	0.00056.30	5									
26	1.37205.16	1.37165.98	0.00039.18	34	56	1.29095.10	1.29038.15	0.00056.94	4									
27	1.36908.89	1.36869.17	0.00039.72	33	57	1.28849.25	1.28791.66	0.00057.59	3									
28	1.36614.63	1.36574.37	0.00040.26	32	58	1.28604.80	1.28546.55	0.00058.24	2									
29	1.36322.36	1.36281.55	0.00040.81	31	59	1.28361.71	1.28302.81	0.00058.90	1									
30	1.36032.04	1.35990.69	0.00041.35	30	60	1.28119.98	1.28060.42	0.00059.56	0									
Secantes—					Tangent—					Sinus-+					M.			

Grad.87

N 2

Grad.87

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. *Decies mille milliones.*  
3 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	523260.	5245078.	10,013733.	9,9861295.	190,321367.	191,073226.	60
Dif.	29046.	295175.	15570.	1564.	10,071595.	10,047208.	Dif.
10	5521006.	5531553.	10,015192.	9,9847312.	180,749774.	181,026158.	50
Dif.	29042.	295181.	15644.	1560.	9,996409.	9,9041848.	Dif.
20	5811448.	5821434.	10,016947.	9,9832011.	171,6931369.	171,9845340.	40
Dif.	29037.	295191.	15704.	1573.	8,194814.	8,180518.	Dif.
30	6101485.	6111626.	10,018687.	9,981343.	163,498555.	163,304081.	30
Dif.	29032.	295203.	15825.	15719.	7,450774.	7,436155.	Dif.
40	6391517.	6401829.	10,020512.	9,9791529.	156,047841.	156,367927.	20
Dif.	29027.	295214.	15911.	15902.	6,803671.	6,789111.	Dif.
50	6681544.	6702043.	10,022343.	9,9771617.	149,244170.	149,178161.	10
Dif.	29021.	295225.	15994.	15987.	6,237507.	6,221916.	Dif.
60	6971565.	6992468.	10,024119.	9,9751640.	143,006663.	143,355370.	0

Grad.86

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.000000. *Nihil.*

I 3 Grad.

II 3 Grad.

M.	Sinus—	Tangent—	Secantes—	M.	M.	Sinus—	Tangent—	Secantes—	M.		
0	1.28119.98	1.28060.42	0.00059.56	60	30	1.21432.47	1.21351.39	0.00081.08	30		
1	1.27879.60	1.27819.37	0.00060.22	59	31	1.21226.41	1.21144.56	0.00081.85	29		
2	1.27640.54	1.27579.65	0.00060.89	58	32	1.21021.33	1.20938.70	0.00082.63	28		
3	1.27402.79	1.27341.23	0.00061.56	57	33	1.20817.22	1.20733.80	0.00083.41	27		
4	1.27166.34	1.27104.11	0.00062.24	56	34	1.20614.06	1.20529.86	0.00084.20	26		
5	1.26931.18	1.26868.26	0.00062.92	55	35	1.20411.86	1.20326.87	0.00084.99	25		
6	1.26697.28	1.26633.69	0.00063.60	54	36	1.20210.59	1.20124.81	0.00085.78	24		
7	1.26464.65	1.26400.36	0.00064.28	53	37	1.20010.26	1.19923.68	0.00086.58	23		
8	1.26232.35	1.26168.28	0.00064.97	52	38	1.19810.84	1.19723.47	0.00087.38	22		
9	1.26003.09	1.25937.42	0.00065.67	51	39	1.19612.36	1.19524.17	0.00088.18	21		
10	1.25774.14	1.25707.78	0.00066.36	50	40	1.19414.77	1.19325.78	0.00088.99	20		
11	1.25546.40	1.25479.33	0.00067.07	49	41	1.19218.08	1.19128.28	0.00089.80	19		
12	1.25319.85	1.25252.08	0.00067.77	48	42	1.19022.28	1.18931.66	0.00090.62	18		
13	1.25094.47	1.25026.00	0.00068.48	47	43	1.18827.36	1.18735.93	0.00091.44	17		
14	1.24870.27	1.24801.28	0.00069.19	46	44	1.18633.32	1.18541.06	0.00092.26	16		
15	1.24647.22	1.24577.31	0.00069.91	45	45	1.18440.15	1.18347.06	0.00093.09	15		
16	1.24425.31	1.24354.69	0.00070.62	44	46	1.18247.83	1.18153.92	0.00093.92	14		
17	1.24204.54	1.24133.19	0.00071.35	43	47	1.18056.37	1.17961.62	0.00094.75	13		
18	1.23984.88	1.23912.81	0.00072.07	42	48	1.17865.75	1.17770.16	0.00095.59	12		
19	1.23766.34	1.23693.53	0.00072.80	41	49	1.17675.96	1.17579.54	0.00096.43	11		
20	1.23548.89	1.23475.35	0.00073.54	40	50	1.17487.01	1.17389.74	0.00097.27	10		
21	1.23332.53	1.23258.25	0.00074.28	39	51	1.17298.88	1.17200.76	0.00098.12	9		
22	1.23117.25	1.23042.23	0.00075.02	38	52	1.17111.56	1.17012.59	0.00098.97	8		
23	1.22903.03	1.22827.26	0.00075.76	37	53	1.16925.05	1.16825.22	0.00099.83	7		
24	1.22689.86	1.22613.35	0.00076.51	36	54	1.16739.34	1.16638.66	0.00100.69	6		
25	1.22477.74	1.22400.48	0.00077.26	35	55	1.16554.43	1.16452.88	0.00101.55	5		
26	1.22266.66	1.22188.64	0.00078.02	34	56	1.16370.31	1.16267.89	0.00102.42	4		
27	1.22056.60	1.21977.82	0.00078.78	33	57	1.16186.96	1.16083.67	0.00103.29	3		
28	1.21847.56	1.21768.01	0.00079.54	32	58	1.16004.39	1.15900.23	0.00104.16	2		
29	1.21639.52	1.21559.21	0.00080.31	31	59	1.15822.59	1.15717.55	0.00105.04	1		
30	1.21432.47	1.21351.39	0.00081.08	30	60	1.15641.55	1.15535.63	0.00105.92	0		
Secantes—				Tangent—				Sinus—			

Grad.86II

Grad.86

# Edifferens numeros Artificiales.

877

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millones.

4 Grad.

4 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	697;565	699;168	10,014;519	9,975;640	143,006;663	143,355;870		60
Diff.	390;155	392;377	2,082	2,071	5,739,584	5,734,730		Diff.
10	726;580	728,505	10,026;501	9,973;569	137,267;379	137,631;140		50
Diff.	39,009	39,502	2,167	2,166	5,198,549	5,183,975		Diff.
20	755;589	757;511	10,028;668	9,971;413	131,968;830	132,347;165		40
Diff.	29,002	29,262	2,154	2,140	4,906,783	4,892,177		Diff.
30	784;591	787,017	10,030,922	9,969,173	127,062,047	127,454,948		30
Diff.	18,996	19,266	2,139	2,134	4,556,922	4,542,425		Diff.
40	813;587	816;293	10,033,166	9,966,849	122,505,055	122,912,523		20
Diff.	18,999	19,290	2,126	2,109	4,243,388	4,238,818		Diff.
50	842;576	845;583	10,035,407	9,964,440	118,261,667	118,683,705		10
Diff.	18,981	19,304	2,111	2,103	3,961,144	3,946,573		Diff.
60	871;557	874;887	10,037,198	9,961,947	114,300,513	114,735,522		0

Grad.85

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

4 Grad.

4 Grad.

M.	Sinus—	Tangent—	Secantes—	M.	M.	Sinus—	Tangent—	Secantes—	M.
0	1.15641.55	1.15535.63	0.00105.92	60	30	1.10535.67	1.10401.58	0.00134.09	30
1	1.15461.26	1.15354.46	0.00106.81	59	31	1.10375.45	1.10240.37	0.00135.08	29
2	1.15281.73	1.15174.03	0.00107.70	58	32	1.10215.82	1.10079.74	0.00136.08	28
3	1.15102.93	1.14994.34	0.00108.59	57	33	1.10056.78	1.09950.70	0.00137.08	27
4	1.14924.88	1.14815.39	0.00109.48	56	34	1.09898.32	1.09760.33	0.00138.09	26
5	1.14747.55	1.14637.17	0.00110.38	55	35	1.09740.43	1.09601.34	0.00139.10	25
6	1.14570.95	1.14459.66	0.00111.29	54	36	1.09583.15	1.09443.03	0.00140.12	24
7	1.14395.07	1.14282.87	0.00112.20	53	37	1.09426.42	1.09285.28	0.00141.14	23
8	1.14219.90	1.14106.79	0.00113.11	52	38	1.09270.25	1.09128.10	0.00142.16	22
9	1.14045.43	1.13931.41	0.00114.02	51	39	1.09114.65	1.08971.47	0.00143.18	21
10	1.13871.67	1.13756.73	0.00114.94	50	40	1.08959.61	1.08815.40	0.00144.21	20
11	1.13698.61	1.13582.75	0.00115.86	49	41	1.08805.13	1.08659.88	0.00145.25	19
12	1.13526.24	1.13409.45	0.00116.79	48	42	1.08651.19	1.08504.91	0.00146.28	18
13	1.13354.55	1.13236.83	0.00117.72	47	43	1.08497.81	1.08350.48	0.00147.32	17
14	1.13183.54	1.13064.89	0.00118.65	46	44	1.08344.96	1.08196.60	0.00148.37	16
15	1.13013.20	1.12893.62	0.00119.59	45	45	1.08192.66	1.08043.25	0.00149.42	15
16	1.12843.54	1.12723.01	0.00120.53	44	46	1.08040.89	1.07890.43	0.00150.47	14
17	1.12674.54	1.12553.06	0.00121.47	43	47	1.07889.66	1.07738.14	0.00151.52	13
18	1.12506.19	1.12383.77	0.00122.42	42	48	1.07738.95	1.07586.37	0.00152.58	12
19	1.12338.50	1.12215.13	0.00123.37	41	49	1.07588.77	1.07435.13	0.00153.64	11
20	1.12171.46	1.12047.14	0.00124.33	40	50	1.07439.11	1.07284.40	0.00154.71	10
21	1.12005.07	1.11879.78	0.00125.29	39	51	1.07289.97	1.07134.19	0.00155.78	9
22	1.11839.31	1.11713.06	0.00126.25	38	52	1.07141.34	1.06984.48	0.00156.85	8
23	1.11674.19	1.11546.97	0.00127.21	37	53	1.06993.22	1.06835.29	0.00157.93	7
24	1.11509.69	1.11381.50	0.00128.19	36	54	1.06845.61	1.06686.60	0.00159.01	6
25	1.11345.82	1.11216.66	0.00129.16	35	55	1.06698.50	1.06538.40	0.00160.10	5
26	1.11182.57	1.11052.43	0.00130.14	34	56	1.06551.89	1.06390.71	0.00161.19	4
27	1.11019.93	1.10888.81	0.00131.12	33	57	1.06405.78	1.06243.50	0.00162.28	3
28	1.10857.91	1.10725.80	0.00132.10	32	58	1.06260.17	1.06096.79	0.00163.37	2
29	1.10696.49	1.10563.40	0.00133.09	31	59	1.06115.04	1.05950.56	0.00164.47	1
30	1.10535.67	1.10401.58	0.00134.09	30	60	1.05970.40	1.05804.82	0.00165.58	0
Secantes—		Tangent—	Sinus—	M.	M.	Secantes—	Tangent—	Sinus—	M.

Grad.85

Grad.85

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. *Decies mille milliones.*  
5 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	8715572	874887	10,038198	9	9261947	114,300523	114,737122	60
Diff.	289775	29319	21599		21578	3,7061213	3,691640	Diff.
10	9004532	904106	10,040797	9	9959369	110,594110	111,041491	50
Diff.	28967	29134	21693		21661	3,475184	3,460608	Diff.
20	9294992	933140	10,043480	9	9956708	107,119116	107,584884	40
Diff.	28959	29250	21771		21746	3,261155	3,250579	Diff.
30	9584512	9621890	10,046151	9	9953961	103,853971	104,334305	30
Diff.	28950	29367	21857		21830	3,073660	3,063081	Diff.
40	9874082	991257	10,048810	9	9951212	100,780311	101,275124	20
Diff.	28942	29484	21944		21915	2,898179	2,883997	Diff.
50	1,016351	1,021641	10,051502	9	9948417	97,881712	98,391327	10
Diff.	28934	29601	2202		21999	2,738087	2,723501	Diff.
60	1,045385	1,051942	10,054198	9	9945618	95,143661	95,667122	0

Grad.84

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

I 5 Grad.

II 5 Grad.

M.	Sinus+	Tangent+	Secantes—	M.	M.	Sinus+	Tangent+	Secantes—	M.
0	1.05970.40	1.05804.82	0.00165.58	60	30	1.01842.71	1.01642.31	0.00200.40	30
1	1.05826.24	1.05659.56	0.00166.68	59	31	1.01711.71	1.01510.09	0.00201.62	29
2	1.05682.57	1.05514.77	0.00167.80	58	32	1.01581.11	1.01378.27	0.00202.84	28
3	1.05539.37	1.05370.46	0.00168.91	57	33	1.01450.90	1.01246.83	0.00204.07	27
4	1.05396.65	1.05226.62	0.00170.03	56	34	1.01321.09	1.01115.79	0.00205.30	26
5	1.05254.39	1.05083.24	0.00171.15	55	35	1.01191.66	1.00985.13	0.00206.53	25
6	1.05112.61	1.04940.33	0.00172.28	54	36	1.01062.63	1.00854.86	0.00207.77	24
7	1.04971.29	1.04797.89	0.00173.40	53	37	1.00933.98	1.00724.97	0.00209.01	23
8	1.04830.43	1.04655.90	0.00174.54	52	38	1.00805.71	1.00595.46	0.00210.25	22
9	1.04690.04	1.04514.36	0.00175.67	51	39	1.00677.83	1.00466.33	0.00211.50	21
10	1.04550.09	1.04373.28	0.00176.82	50	40	1.00550.32	1.00337.57	0.00212.75	20
11	1.04410.60	1.04232.65	0.00177.96	49	41	1.00423.19	1.00209.19	0.00214.01	19
12	1.04271.57	1.04092.46	0.00179.11	48	42	1.00296.44	1.00081.17	0.00215.27	18
13	1.04132.97	1.03952.72	0.00180.26	47	43	1.00170.06	0.99953.53	0.00216.53	17
14	1.03994.83	1.03813.41	0.00181.41	46	44	1.00044.05	0.99826.25	0.00217.80	16
15	1.03857.12	1.03674.55	0.00182.57	45	45	0.99918.40	0.99699.34	0.00219.07	15
16	1.03719.86	1.03536.12	0.00183.74	44	46	0.99793.13	0.99572.79	0.00220.34	14
17	1.03583.03	1.03398.12	0.00184.90	43	47	0.99668.21	0.99446.60	0.00221.62	13
18	1.03446.63	1.03260.56	0.00186.07	42	48	0.99543.66	0.99320.76	0.00222.90	12
19	1.03310.66	1.03123.42	0.00187.25	41	49	0.99419.47	0.99195.29	0.00224.18	11
20	1.03175.13	1.02986.70	0.00188.42	40	50	0.99295.64	0.99070.16	0.00225.47	10
21	1.03040.01	1.02850.41	0.00189.60	39	51	0.99171.16	0.98945.39	0.00226.77	9
22	1.02905.32	1.02714.53	0.00190.79	38	52	0.99049.04	0.98820.97	0.00228.06	8
23	1.02771.05	1.02579.08	0.00191.98	37	53	0.98926.26	0.98696.90	0.00229.36	7
24	1.02637.20	1.02444.03	0.00193.17	36	54	0.98803.84	0.98573.18	0.00230.67	6
25	1.02503.76	1.02309.40	0.00194.37	35	55	0.98681.77	0.98449.79	0.00231.97	5
26	1.02370.74	1.02175.17	0.00195.57	34	56	0.98560.04	0.98326.75	0.00233.28	4
27	1.02238.12	1.02041.35	0.00196.77	33	57	0.98438.65	0.98204.06	0.00234.60	3
28	1.02105.92	1.01907.94	0.00197.98	32	58	0.98317.61	0.98081.69	0.00235.92	2
29	1.01974.11	1.01774.93	0.00199.19	31	59	0.98196.91	0.97959.67	0.00237.24	1
30	1.01842.71	1.01642.31	0.00200.40	30	60	0.98076.54	0.97837.98	0.00238.57	0
	Secantes—	Tangent—	Sinus+	M.	M.	Secantes—	Tangent—	Sinus+	M.

Grad.84II

Grad.84



# Edifferens numeros Artificiales.

879

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. *Decies mille milliones.*  
6 Grad. 6 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	1,045,128,5	1,051,104,2	10,055,508,2	9,945,121,8	95,143,264,5	95,667,712,2	60
Diff.	28,925,1	29,420,0	3,119,0	3,082,2	2,190,610,1	2,176,023,2	Diff.
10	1,074,210,1	1,080,462,1	10,081,200,1	9,942,136,6	92,553,035,5	93,091,699,0	50
Diff.	28,916,0	29,427,0	3,204,0	3,167,1	2,454,774,2	2,440,187,7	Diff.
20	1,103,112,6	1,109,899,0	10,106,140,5	9,938,969,9	90,098,161,1	90,651,151,3	40
Diff.	28,906,0	29,457,0	3,289,0	3,251,1	2,329,387,7	2,314,797,9	Diff.
30	1,132,103,2	1,138,953,6	10,131,697,7	9,935,718,2	87,768,874,3	88,336,715,3	30
Diff.	28,897,0	29,477,0	3,380,0	3,335,1	2,213,406,6	2,198,814,4	Diff.
40	1,160,929,9	1,168,831,1	10,166,077,7	9,932,413,3	85,555,468,2	86,137,901,1	20
Diff.	28,887,0	29,497,0	3,467,0	3,419,0	2,105,911,1	2,091,315,5	Diff.
50	1,189,816,6	1,198,812,8	10,197,115,4	9,929,196,4	83,449,517,7	84,046,186,6	10
Diff.	28,877,0	29,518,0	3,551,0	3,502,0	2,006,093,2	1,991,496,6	Diff.
60	1,218,693,3	1,227,846,2	10,227,509,9	9,925,946,2	81,443,146,4	82,055,090,0	0

Grad.83

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

6 Grad.

6 Grad.

6 Grad.				7 Grad.							
M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.			
0	0.98076.54	0.97837.98	0.00238.57	60	0.94614.12	0.94334.05	0.00280.07	30			
1	0.97956.52	0.97716.62	0.00239.89	59	0.94503.39	0.94221.87	0.00281.51	29			
2	0.97836.82	0.97595.59	0.00241.23	58	0.94392.94	0.94109.98	0.00282.96	28			
3	0.97717.46	0.97474.90	0.00242.57	57	0.94282.77	0.93998.36	0.00284.41	27			
4	0.97598.43	0.97354.52	0.00243.91	56	0.94172.89	0.93887.03	0.00285.86	26			
5	0.97479.73	0.97234.48	0.00245.25	55	0.94063.28	0.93775.97	0.00287.32	25			
6	0.97361.35	0.97114.76	0.00246.60	54	0.93953.96	0.93665.18	0.00288.78	24			
7	0.97243.31	0.96995.36	0.00247.95	53	0.93844.91	0.93554.67	0.00290.24	23			
8	0.97125.58	0.96876.27	0.00249.31	52	0.93736.14	0.93444.44	0.00291.71	22			
9	0.97008.18	0.96757.51	0.00250.67	51	0.93627.65	0.93334.47	0.00293.18	21			
10	0.96891.10	0.96639.07	0.00252.03	50	0.93519.43	0.93224.78	0.00294.65	20			
11	0.96774.33	0.96520.94	0.00253.40	49	0.93411.48	0.93115.35	0.00296.13	19			
12	0.96657.88	0.96403.12	0.00254.77	48	0.93303.81	0.93006.19	0.00297.61	18			
13	0.96541.75	0.96285.61	0.00256.14	47	0.93196.40	0.92897.30	0.00299.10	17			
14	0.96425.93	0.96168.41	0.00257.52	46	0.93089.26	0.92788.67	0.00300.59	16			
15	0.96310.42	0.96051.52	0.00258.90	45	0.92982.39	0.92680.31	0.00302.08	15			
16	0.96195.23	0.95934.94	0.00260.29	44	0.92875.79	0.92572.21	0.00303.58	14			
17	0.96080.34	0.95818.66	0.00261.67	43	0.92769.45	0.92464.37	0.00305.08	13			
18	0.95965.76	0.95702.69	0.00263.07	42	0.92663.37	0.92356.79	0.00306.58	12			
19	0.95851.48	0.95587.01	0.00264.46	41	0.92557.56	0.92249.47	0.00308.09	11			
20	0.95737.51	0.95471.64	0.00265.86	40	0.92452.01	0.92142.40	0.00309.60	10			
21	0.95623.83	0.95356.57	0.00267.27	39	0.92346.71	0.92035.59	0.00311.12	9			
22	0.95510.46	0.95241.79	0.00268.68	38	0.92241.68	0.91929.04	0.00312.64	8			
23	0.95397.39	0.95127.30	0.00270.09	37	0.92136.90	0.91822.74	0.00314.16	7			
24	0.95284.62	0.95013.11	0.00271.50	36	0.92032.38	0.91716.69	0.00315.69	6			
25	0.95172.14	0.94899.22	0.00272.92	35	0.91928.11	0.91610.89	0.00317.22	5			
26	0.95059.95	0.94785.61	0.00274.34	34	0.91824.10	0.91505.34	0.00318.75	4			
27	0.94948.06	0.94672.29	0.00275.77	33	0.91720.34	0.91400.04	0.00320.29	3			
28	0.94836.46	0.94559.26	0.00277.20	32	0.91616.83	0.91294.99	0.00321.83	2			
29	0.94725.15	0.94446.51	0.00278.63	31	0.91513.57	0.91190.19	0.00323.38	1			
30	0.94614.12	0.94334.05	0.00280.07	30	0.91410.55	0.91085.62	0.00324.93	0			
Secantes —				Tangent. —				Sinus +			
M.				M.				M.			

Grad.83||

Grad.83

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. *Decies mille milliones.*  
7 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	1,218;693,	1,217;846,	10,075;099,	9,925;146,	81,443;146,	81,055;090,	60
Diff.	2,8;867,	2,9;138,	3;641,	3;188,	1,913;140,	1,898;640,	Diff.
10	1,2147;560,	1,2157;384,	10,078;740,	9,921;874,	79,150;114,	80,156;480,	50
Diff.	2,8;86,	2,9;159,	3;731,	3;671,	1,826;718,	1,812;115,	Diff.
20	1,2107;416,	1,2108;943,	10,082;473,	9,918;103,	77,203;506,	78,244;335,	40
Diff.	2,8;851,	2,9;182,	3;819,	3;754,	1,745;965,	1,731;559,	Diff.
30	1,2065;267,	1,216;515,	10,086;190,	9,914;449,	75,257;541,	76,411;976,	30
Diff.	2,8;829,	2,9;604,	3;907,	3;840,	1,670;477,	1,655;870,	Diff.
40	1,2024;096,	1,2146;119,	10,090;197,	9,910;609,	74,187;064,	74,957;106,	20
Diff.	2,8;813,	2,9;618,	3;991,	3;922,	1,599;809,	1,585;197,	Diff.
50	1,2081;919,	1,2175;757,	10,094;192,	9,906;687,	73,087;155,	73,271;909,	10
Diff.	2,8;811,	2,9;611,	4;084,	4;007,	1,513;558,	1,518;944,	Diff.
60	1,2131;711,	1,2105;408,	10,098;176,	9,902;680,	71,113;697,	71,811;965,	0

Grad.82

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.0000000. *Nihil.*

17 Grad.

17 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes -	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes -	M.
0	0.91410.55	0.91085.62	0.00324.93	60	30	0.88430.23	0.88057.09	0.00373.14	30
1	0.91307.79	0.90981.31	0.00326.48	59	31	0.88334.38	0.87959.57	0.00374.81	29
2	0.91205.27	0.90877.23	0.00328.04	58	32	0.88238.75	0.87862.27	0.00376.48	28
3	0.91103.00	0.90773.40	0.00329.60	57	33	0.88143.33	0.87765.18	0.00378.15	27
4	0.91000.97	0.90669.80	0.00331.16	56	34	0.88048.12	0.87668.29	0.00379.83	26
5	0.90899.18	0.90566.45	0.00332.73	55	35	0.87953.12	0.87571.61	0.00381.51	25
6	0.90797.63	0.90463.33	0.00334.30	54	36	0.87858.33	0.87475.14	0.00383.19	24
7	0.90696.33	0.90360.45	0.00335.88	53	37	0.87763.76	0.87378.88	0.00384.88	23
8	0.90595.16	0.90257.81	0.00337.46	52	38	0.87669.39	0.87282.82	0.00386.57	22
9	0.90494.44	0.90155.40	0.00339.04	51	39	0.87575.23	0.87186.97	0.00388.26	21
10	0.90393.85	0.90053.22	0.00340.63	50	40	0.87481.28	0.87091.32	0.00389.96	20
11	0.90293.49	0.89951.28	0.00342.22	49	41	0.87387.54	0.86995.87	0.00391.66	19
12	0.90193.38	0.89849.56	0.00343.81	48	42	0.87294.00	0.86900.63	0.00393.37	18
13	0.90093.49	0.89748.08	0.00345.41	47	43	0.87200.66	0.86805.58	0.00395.08	17
14	0.89993.84	0.89646.83	0.00347.01	46	44	0.87107.53	0.86710.74	0.00396.79	16
15	0.89894.42	0.89545.80	0.00348.62	45	45	0.87014.61	0.86616.09	0.00398.51	15
16	0.89795.23	0.89445.00	0.00350.23	44	46	0.86921.88	0.86521.65	0.00400.23	14
17	0.89696.27	0.89344.43	0.00351.84	43	47	0.86829.36	0.86427.40	0.00401.96	13
18	0.89597.54	0.89244.09	0.00353.45	42	48	0.86737.03	0.86333.35	0.00403.69	12
19	0.89499.04	0.89143.96	0.00355.07	41	49	0.86644.91	0.86239.49	0.00405.42	11
20	0.89400.76	0.89044.06	0.00356.70	40	50	0.86552.98	0.86145.83	0.00407.16	10
21	0.89302.71	0.88944.38	0.00358.33	39	51	0.86461.25	0.86052.36	0.00408.89	9
22	0.89204.88	0.88844.92	0.00359.96	38	52	0.86369.72	0.85959.08	0.00410.64	8
23	0.89107.28	0.88745.69	0.00361.59	37	53	0.86278.39	0.85866.00	0.00412.39	7
24	0.89009.90	0.88646.67	0.00363.23	36	54	0.86187.25	0.85773.11	0.00414.14	6
25	0.88912.74	0.88547.87	0.00364.87	35	55	0.86096.30	0.85680.41	0.00415.89	5
26	0.88815.80	0.88449.28	0.00366.52	34	56	0.86005.55	0.85587.90	0.00417.65	4
27	0.88719.08	0.88350.91	0.00368.17	33	57	0.85914.99	0.85495.58	0.00419.41	3
28	0.88622.58	0.88252.76	0.00369.82	32	58	0.85824.63	0.85403.45	0.00421.18	2
29	0.88526.30	0.88154.82	0.00371.48	31	59	0.85734.45	0.85311.50	0.00422.95	1
30	0.88430.23	0.88057.09	0.00373.14	30	60	0.85644.47	0.85219.75	0.00424.72	0
Secantes -				M.	M.	Secantes -	Tangent. -	Sinus +	M.

Grad.8211

Grad.82

# Edifferens numeros Artificiales. 881

NUMERI NATURALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones,  
8 Grad. 8 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	1,239,173.1	1,405,408.	10,098,1276.	9,290,4680.	7,113,1697.	7,185,1965.	60
Diff.	18,800.	19,676.	41,175.	40,900.	1,471,1362.	1,456,745.	Diff.
10	1,240,053.1	1,425,084.	10,101,448.	9,898,590.	69,682,335.	70,396,210.	50
Diff.	18,818.	19,700.	41,265.	45,174.	1,471,1362.	1,398,278.	Diff.
20	1,240,933.1	1,444,784.	10,106,710.	9,894,416.	68,269,437.	68,997,942.	40
Diff.	18,775.	19,716.	41,351.	45,188.	1,357,7875.	1,343,215.	Diff.
30	1,241,809.4	1,464,451.	10,111,061.	9,890,158.	66,911,562.	67,645,691.	30
Diff.	18,763.	19,751.	41,440.	45,241.	1,306,904.	1,291,1398.	Diff.
40	1,242,681.7	1,484,161.	10,115,101.	9,885,817.	65,605,538.	66,363,193.	20
Diff.	18,750.	19,779.	41,530.	45,255.	1,255,7110.	1,242,1481.	Diff.
50	1,243,560.7	1,503,904.	10,119,093.	9,881,392.	64,348,428.	65,120,812.	10
Diff.	18,738.	19,804.	41,620.	45,269.	1,210,913.	1,196,120.	Diff.
60	1,244,432.5	1,523,844.	10,123,651.	9,876,883.	63,137,1515.	63,924,522.	0.

Grad.81

NUMERATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

8 Grad.				8 Grad.					
M.	Sinus—	Tangent—	Secantes—	M.	M.	Sinus—	Tangent—	Secantes—	M.
0	0.85644.47	0.85219.75	0.00424.72	60	30	0.83029.79	0.82550.12	0.00479.67	30
1	0.85554.68	0.85128.18	0.00426.50	59	31	0.82945.35	0.82463.78	0.00481.56	29
2	0.85465.07	0.85036.79	0.00428.28	58	32	0.82861.07	0.82377.61	0.00483.46	28
3	0.85375.65	0.84945.59	0.00430.07	57	33	0.82776.95	0.82291.60	0.00485.36	27
4	0.85286.42	0.84854.57	0.00431.85	56	34	0.82693.01	0.82205.75	0.00487.26	26
5	0.85197.38	0.84763.73	0.00433.65	55	35	0.82609.23	0.82120.07	0.00489.16	25
6	0.85108.52	0.84673.08	0.00435.44	54	36	0.82525.61	0.82034.54	0.00491.07	24
7	0.85019.85	0.84582.61	0.00437.24	53	37	0.82442.16	0.81949.18	0.00492.98	23
8	0.84931.36	0.84492.31	0.00439.05	52	38	0.82358.88	0.81863.98	0.00494.90	22
9	0.84843.06	0.84402.20	0.00440.85	51	39	0.82275.75	0.81778.94	0.00496.82	21
10	0.84754.93	0.84312.27	0.00442.66	50	40	0.82192.79	0.81694.05	0.00498.74	20
11	0.84666.99	0.84222.52	0.00444.48	49	41	0.82109.99	0.81609.32	0.00500.67	19
12	0.84579.24	0.84132.94	0.00446.30	48	42	0.82027.35	0.81524.75	0.00502.60	18
13	0.84491.66	0.84043.54	0.00448.12	47	43	0.81944.88	0.81440.34	0.00504.54	17
14	0.84404.26	0.83954.31	0.00449.95	46	44	0.81862.56	0.81356.08	0.00506.48	16
15	0.84317.04	0.83865.27	0.00451.78	45	45	0.81780.40	0.81271.98	0.00508.42	15
16	0.84230.00	0.83776.39	0.00453.61	44	46	0.81698.40	0.81188.04	0.00510.36	14
17	0.84143.14	0.83687.69	0.00455.45	43	47	0.81616.56	0.81104.25	0.00512.31	13
18	0.84056.46	0.83599.17	0.00457.29	42	48	0.81534.88	0.81020.61	0.00514.27	12
19	0.83969.95	0.83510.81	0.00459.13	41	49	0.81453.35	0.80937.13	0.00516.23	11
20	0.83883.61	0.83422.63	0.00460.98	40	50	0.81371.98	0.80853.79	0.00518.19	10
21	0.83797.46	0.83334.62	0.00462.83	39	51	0.81290.77	0.80770.61	0.00520.15	9
22	0.83711.47	0.83246.78	0.00464.69	38	52	0.81209.71	0.80687.59	0.00522.12	8
23	0.83625.66	0.83159.11	0.00466.55	37	53	0.81128.80	0.80604.71	0.00524.09	7
24	0.83540.02	0.83071.61	0.00468.41	36	54	0.81048.05	0.80521.98	0.00526.07	6
25	0.83454.56	0.82984.28	0.00470.28	35	55	0.80967.46	0.80439.41	0.00528.05	5
26	0.83369.26	0.82897.11	0.00472.15	34	56	0.80887.01	0.80356.98	0.00530.03	4
27	0.83284.14	0.82810.11	0.00474.03	33	57	0.80806.72	0.80274.70	0.00532.02	3
28	0.83199.19	0.82723.28	0.00475.91	32	58	0.80726.58	0.80192.57	0.00534.01	2
29	0.83114.41	0.82636.62	0.00477.79	31	59	0.80646.59	0.80110.59	0.00536.01	1
30	0.83029.79	0.82550.12	0.00479.67	30	60	0.80566.76	0.80028.75	0.00538.01	0
Secantes—				M.	M.	Secantes—	Tangent—	Sinus—	M.

Grad.811

O

Grad.81

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones.  
9 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	1,564,345.	15833844.	10,124,651.	9,876,883.	63,137,515.	63,092,453.	60
Diff.	28,724.	19,833.	4,710.	4,592.	1,167,536.	1,151,599.	Diff.
10	1,593,069.	16,133,677.	10,129,361.	9,873,191.	61,970,179.	62,771,933.	50
Diff.	28,710.	19,860.	4,800.	4,676.	1,153,898.	1,111,159.	Diff.
20	1,621,779.	16,433,177.	10,134,161.	9,867,615.	60,844,381.	61,660,674.	40
Diff.	28,697.	19,889.	4,889.	4,759.	1,086,737.	1,071,094.	Diff.
30	1,650,476.	16,731,426.	10,139,050.	9,862,166.	59,757,644.	60,588,580.	30
Diff.	28,683.	19,918.	4,982.	4,842.	1,049,602.	1,034,951.	Diff.
40	1,679,159.	17,031,344.	10,144,032.	9,857,013.	58,708,045.	59,553,651.	20
Diff.	28,669.	19,948.	5,070.	4,926.	1,014,154.	999,705.	Diff.
50	1,707,818.	17,331,921.	10,149,102.	9,853,087.	57,692,688.	58,553,920.	10
Diff.	28,654.	19,978.	5,165.	5,010.	980,870.	966,115.	Diff.
60	1,736,482.	17,631,270.	10,154,267.	9,848,077.	56,721,815.	57,587,705.	0

Grad.8a

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

9 Grad.

9 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.		
0	0.80566.76	0.80028.75	0.00538.01	60	30	0.78239.08	0.77639.35	0.00599.73	30		
1	0.80487.07	0.79947.06	0.00540.01	59	31	0.78163.65	0.77561.81	0.00601.85	29		
2	0.80407.53	0.79865.51	0.00542.02	58	32	0.78088.36	0.77484.39	0.00603.97	28		
3	0.80328.14	0.79784.12	0.00544.03	57	33	0.78013.20	0.77407.11	0.00606.09	27		
4	0.80248.90	0.79702.86	0.00546.04	56	34	0.77938.18	0.77329.96	0.00608.22	26		
5	0.80169.81	0.79621.75	0.00548.06	55	35	0.77863.29	0.77252.94	0.00610.35	25		
6	0.80092.87	0.79540.78	0.00550.08	54	36	0.77788.53	0.77176.05	0.00612.48	24		
7	0.80012.07	0.79459.96	0.00552.11	53	37	0.77713.91	0.77099.29	0.00614.62	23		
8	0.79933.42	0.79379.28	0.00554.13	52	38	0.77639.41	0.77022.65	0.00616.76	22		
9	0.79854.91	0.79298.74	0.00556.17	51	39	0.77565.05	0.76946.14	0.00618.91	21		
10	0.79776.55	0.79218.35	0.00558.20	50	40	0.77490.82	0.76869.76	0.00621.06	20		
11	0.79698.33	0.79138.09	0.00560.25	49	41	0.77416.72	0.76793.50	0.00623.21	19		
12	0.79620.26	0.79057.97	0.00562.29	48	42	0.77342.75	0.76717.38	0.00625.37	18		
13	0.79542.34	0.78978.00	0.00564.34	47	43	0.77268.90	0.76641.37	0.00627.53	17		
14	0.79464.55	0.78898.16	0.00566.39	46	44	0.77195.19	0.76565.49	0.00629.70	16		
15	0.79386.91	0.78818.47	0.00568.44	45	45	0.77121.61	0.76489.74	0.00631.87	15		
16	0.79309.41	0.78738.91	0.00570.50	44	46	0.77048.15	0.76414.11	0.00634.04	14		
17	0.79232.05	0.78659.49	0.00572.57	43	47	0.76974.82	0.76338.61	0.00636.22	13		
18	0.79154.84	0.78580.20	0.00574.63	42	48	0.76901.62	0.76263.22	0.00638.40	12		
19	0.79077.76	0.78501.06	0.00576.70	41	49	0.76828.55	0.76187.97	0.00640.58	11		
20	0.79000.83	0.78422.05	0.00578.78	40	50	0.76755.60	0.76112.83	0.00642.77	10		
21	0.78924.03	0.78343.17	0.00580.86	39	51	0.76682.78	0.76037.82	0.00644.96	9		
22	0.78847.37	0.78264.44	0.00582.94	38	52	0.76610.08	0.75962.92	0.00647.15	8		
23	0.78770.86	0.78185.83	0.00585.02	37	53	0.76537.51	0.75888.15	0.00649.35	7		
24	0.78694.48	0.78107.36	0.00587.11	36	54	0.76465.06	0.75813.50	0.00651.56	6		
25	0.78618.24	0.78029.03	0.00589.21	35	55	0.76392.74	0.75738.97	0.00653.76	5		
26	0.78542.13	0.77950.83	0.00591.30	34	56	0.76320.54	0.75664.57	0.00655.97	4		
27	0.78466.16	0.77872.76	0.00593.41	33	57	0.76248.47	0.75590.28	0.00658.19	3		
28	0.78390.33	0.77794.82	0.00595.51	32	58	0.76176.51	0.75516.11	0.00660.41	2		
29	0.78314.64	0.77717.02	0.00597.62	31	59	0.76104.68	0.75442.06	0.00662.63	1		
30	0.78239.08	0.77639.35	0.00599.73	30	60	0.76032.98	0.75368.12	0.00664.85	0		
Secantes —				Tangent. —	Sinus +	M.	M.	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.

Grad.80ll

Grad.80

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. Decies mille millones.  
10 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	1,736;482,	1,763;170,	10,154;167,	9,848;077,	56,713;818,	57,587;701,	60
Diff.	1,863,9,	3,000,8,	1,121,4,	5,092,	9,903,2,	93,437,4,	Diff.
10	1,765;111,	1,793;178,	10,153;111,	9,842;981,	55,763;786,	56,653;331,	50
Diff.	1,861,1,	3,000,4,	1,121,1,	5,177,	9,18;734,	90,407,3,	Diff.
20	1,793;746,	1,823;131,	10,144;866,	9,837;808,	54,841;012,	55,749;158,	40
Diff.	1,860,9,	3,007,3,	1,123,6,	5,159,	8,99;880,	87,511,	Diff.
30	1,821;351,	1,853;190,	10,170;301,	9,831;149,	53,951;117,	54,874;043,	30
Diff.	1,859,4,	3,010,1,	1,125,9,	5,143,	8,61;379,	84,710,	Diff.
40	1,850;949,	1,883;149,	10,175;831,	9,827;106,	53,092;793,	54,026;333,	20
Diff.	1,857,8,	3,017,	1,126,1,	5,125,	8,26;146,	81,147,3,	Diff.
50	1,879;512,	1,913;163,	10,181;453,	9,821;231,	52,116;647,	53,204;860,	10
Diff.	1,856,3,	3,017,1,	1,127,5,	5,107,	8,11;107,	79,614,9,	Diff.
60	1,908;090,	1,943;803,	10,187;168,	9,816;171,	51,245;140,	52,408;421,	0

Grad.79

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

10 Grad.				11 Grad.					
M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes -	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes -	M.
0	0.76032.98	0.75368.12	0.00664.85	60	30	0.73936.70	0.73203.31	0.00733.39	30
1	0.75961.39	0.75294.31	0.00667.08	59	31	0.73868.59	0.73132.86	0.00735.73	29
2	0.75889.93	0.75220.61	0.00669.32	58	32	0.73800.59	0.73062.51	0.00738.08	28
3	0.75818.59	0.75147.03	0.00671.55	57	33	0.73732.71	0.72992.28	0.00740.43	27
4	0.75747.36	0.75073.57	0.00673.79	56	34	0.73664.93	0.72922.14	0.00742.78	26
5	0.75676.26	0.75000.22	0.00676.04	55	35	0.73597.26	0.72852.12	0.00745.14	25
6	0.75605.28	0.74926.99	0.00678.29	54	36	0.73529.70	0.72782.20	0.00747.50	24
7	0.75534.42	0.74853.88	0.00680.54	53	37	0.73462.25	0.72712.38	0.00749.87	23
8	0.75463.68	0.74780.88	0.00682.80	52	38	0.73394.91	0.72642.67	0.00752.24	22
9	0.75393.05	0.74708.00	0.00685.06	51	39	0.73327.68	0.72573.06	0.00754.61	21
10	0.75322.54	0.74635.23	0.00687.32	50	40	0.73260.55	0.72503.56	0.00756.99	20
11	0.75252.16	0.74562.57	0.00689.59	49	41	0.73193.53	0.72434.16	0.00759.37	19
12	0.75181.89	0.74490.03	0.00691.86	48	42	0.73126.62	0.72364.86	0.00761.76	18
13	0.75111.73	0.74417.60	0.00694.13	47	43	0.73059.81	0.72295.66	0.00764.15	17
14	0.75041.70	0.74345.28	0.00696.41	46	44	0.72993.11	0.72226.57	0.00766.54	16
15	0.74971.78	0.74273.08	0.00698.69	45	45	0.72926.52	0.72157.58	0.00768.94	15
16	0.74901.97	0.74200.99	0.00700.98	44	46	0.72860.03	0.72088.69	0.00771.34	14
17	0.74832.28	0.74129.01	0.00703.27	43	47	0.72793.65	0.72019.91	0.00773.74	13
18	0.74762.71	0.74057.15	0.00705.56	42	48	0.72727.37	0.71951.22	0.00776.15	12
19	0.74693.25	0.73985.39	0.00707.86	41	49	0.72661.20	0.71882.64	0.00778.56	11
20	0.74623.91	0.73913.75	0.00710.16	40	50	0.72595.13	0.71814.15	0.00780.98	10
21	0.74554.68	0.73842.21	0.00712.47	39	51	0.72529.17	0.71745.77	0.00783.40	9
22	0.74485.56	0.73770.79	0.00714.78	38	52	0.72463.31	0.71677.49	0.00785.82	8
23	0.74416.56	0.73699.47	0.00717.09	37	53	0.72397.55	0.71609.30	0.00788.25	7
24	0.74347.67	0.73628.27	0.00719.41	36	54	0.72331.89	0.71541.22	0.00790.68	6
25	0.74278.90	0.73557.17	0.00721.73	35	55	0.72266.34	0.71473.33	0.00793.11	5
26	0.74210.23	0.73486.18	0.00724.05	34	56	0.72200.89	0.71405.34	0.00795.55	4
27	0.74141.68	0.73415.30	0.00726.38	33	57	0.72135.55	0.71337.55	0.00797.99	3
28	0.74073.24	0.73344.53	0.00728.71	32	58	0.72070.30	0.71269.86	0.00800.44	2
29	0.74004.91	0.73273.87	0.00731.05	31	59	0.72005.16	0.71202.27	0.00802.89	1
30	0.73936.70	0.73203.31	0.00733.39	30	60	0.71940.12	0.71134.77	0.00805.34	0
Secantes -		Tangent. -	Sinus +	M.	M.	Secantes -	Tangent. -	Sinus +	M.

Grad.79

O 2

Grad.79

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. *Decies mille millions.*  
11 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	1,908,1090.	1,943,803.	10,187,168.	9,816,127.	51,445,540.	52,408,421.	60
Diff.	2,854,6.	3,02,105.	5,801.	51,911.	78,718.	77,250,7.	Diff.
10	1,936,656.	1,974,008.	10,192,973.	9,810,630.	50,658,352.	51,655,914.	50
Diff.	1,853,0.	3,01,40.	5,899.	5,675.	76,432.	74,964,0.	Diff.
20	1,965,116.	1,004,248.	10,198,873.	9,805,005.	49,894,027.	50,886,284.	40
Diff.	1,851,3.	3,01,275.	5,991.	5,578.	74,245,7.	72,776,7.	Diff.
30	1,993,679.	1,034,512.	10,204,867.	9,799,147.	49,151,570.	50,118,517.	30
Diff.	1,849,7.	3,01,11.	6,084.	5,484.	72,152,1.	70,683,0.	Diff.
40	1,021,176.	1,064,834.	10,210,951.	9,793,406.	48,430,045.	49,451,687.	20
Diff.	1,847,9.	3,01,347.	6,181.	5,392.	70,147,8.	71,678,0.	Diff.
50	1,050,615.	1,095,115.	10,217,122.	9,787,148.	47,712,167.	48,764,907.	10
Diff.	1,846,2.	3,01,384.	6,275.	5,300.	68,216,6.	66,756,4.	Diff.
60	1,079,117.	1,125,165.	10,223,407.	9,781,476.	47,046,301.	48,097,343.	0

Grad.78

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

11 Grad.

11 Grad.

M.	Sinus—	Tangent.—	Secantes —	M.	M.	Sinus—	Tangent.—	Secantes —	M.
0	0.71940.12	0.71134.77	0.00805.34	60	30	0.70034.47	0.69153.74	0.00880.73	30
1	0.71875.17	0.71067.37	0.00807.80	59	31	0.69972.42	0.69089.12	0.00883.30	29
2	0.71810.33	0.71000.07	0.00810.26	58	32	0.69910.47	0.69024.59	0.00885.88	28
3	0.71745.59	0.70932.87	0.00812.73	57	33	0.69848.60	0.68960.15	0.00888.46	27
4	0.71680.95	0.70865.76	0.00815.20	56	34	0.69786.83	0.68895.79	0.00891.04	26
5	0.71616.41	0.70798.74	0.00817.67	55	35	0.69725.15	0.68831.52	0.00893.63	25
6	0.71551.97	0.70731.83	0.00820.14	54	36	0.69663.56	0.68767.34	0.00896.22	24
7	0.71487.63	0.70665.00	0.00822.63	53	37	0.69602.06	0.68703.25	0.00898.81	23
8	0.71423.39	0.70598.28	0.00825.11	52	38	0.69540.66	0.68639.24	0.00901.41	22
9	0.71359.24	0.70531.64	0.00827.60	51	39	0.69479.34	0.68575.32	0.00904.02	21
10	0.71295.20	0.70465.11	0.00830.09	50	40	0.69418.11	0.68511.49	0.00906.62	20
11	0.71231.25	0.70398.66	0.00832.59	49	41	0.69356.97	0.68447.74	0.00909.23	19
12	0.71167.40	0.70332.31	0.00835.08	48	42	0.69295.93	0.68384.08	0.00911.85	18
13	0.71103.64	0.70266.05	0.00837.59	47	43	0.69234.97	0.68320.50	0.00914.47	17
14	0.71039.90	0.70199.89	0.00840.10	46	44	0.69174.10	0.68257.01	0.00917.09	16
15	0.70976.43	0.70133.82	0.00842.61	45	45	0.69113.32	0.68193.60	0.00919.71	15
16	0.70912.96	0.70067.84	0.00845.12	44	46	0.69052.63	0.68130.28	0.00922.34	14
17	0.70849.60	0.70001.96	0.00847.64	43	47	0.68992.02	0.68067.05	0.00924.98	13
18	0.70786.33	0.69936.17	0.00850.16	42	48	0.68931.51	0.68003.89	0.00927.61	12
19	0.70723.15	0.69870.46	0.00852.69	41	49	0.68871.08	0.67940.82	0.00930.26	11
20	0.70660.07	0.69804.86	0.00855.22	40	50	0.68810.74	0.67877.84	0.00932.90	10
21	0.70597.09	0.69739.34	0.00857.75	39	51	0.68750.49	0.67814.94	0.00935.55	9
22	0.70534.20	0.69673.91	0.00860.29	38	52	0.68690.32	0.67752.12	0.00938.20	8
23	0.70471.41	0.69608.57	0.00862.83	37	53	0.68630.24	0.67689.39	0.00940.86	7
24	0.70408.71	0.69543.33	0.00865.38	36	54	0.68570.25	0.67626.73	0.00943.52	6
25	0.70346.10	0.69478.17	0.00867.93	35	55	0.68510.35	0.67564.16	0.00946.18	5
26	0.70283.59	0.69413.11	0.00870.48	34	56	0.68450.53	0.67501.68	0.00948.85	4
27	0.70221.17	0.69348.13	0.00873.04	33	57	0.68390.79	0.67439.27	0.00951.52	3
28	0.70158.84	0.69283.25	0.00875.60	32	58	0.68331.15	0.67376.95	0.00954.20	2
29	0.70096.61	0.69218.45	0.00878.16	31	59	0.68271.59	0.67314.71	0.00956.88	1
30	0.70034.47	0.69153.74	0.00880.73	30	60	0.68212.11	0.67252.55	0.00959.56	0
Secantes —				M.	M.	Secantes —	Tangent. —	Sinus —	M.

Grad.7811

Grad.78

# Edifferens numeros Artificiales. 885

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millones.

12 Grad.

12 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	1,079,117	2,115,565	10,123,407	9,781,1476	47,046,361	48,097,343	60
Diff.	2,8444	30,393	6,366	6,090	663,904	649,137	Diff.
10	1,107,561	2,155,918	10,122,973	9,775,386	46,381,157	47,448,106	50
Diff.	2,8427	30,490	6,465	6,171	646,170	631,458	Diff.
20	1,135,988	2,186,448	10,123,623	9,769,315	45,736,187	46,816,748	40
Diff.	2,8408	30,499	6,557	6,255	629,202	614,435	Diff.
30	1,164,396	2,216,947	10,124,279	9,762,960	45,107,085	46,202,163	30
Diff.	2,8390	30,538	6,654	6,337	612,904	598,183	Diff.
40	1,192,786	2,247,435	10,124,949	9,756,613	44,492,181	45,604,080	20
Diff.	2,8372	30,578	6,745	6,420	597,241	582,155	Diff.
50	1,221,158	2,278,063	10,125,619	9,750,103	43,896,940	45,021,565	10
Diff.	2,8353	30,619	6,845	6,502	581,181	567,450	Diff.
60	1,249,511	2,308,681	10,126,309	9,743,701	43,314,719	44,454,115	0

Grad.77

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

12 Grad.

12 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.
0	0.68212.11	0.67252.55	0.00959.56	60	30	0.66466.32	0.65424.48	0.01041.85	30
1	0.68152.72	0.67190.47	0.00962.25	59	31	0.66409.38	0.65364.73	0.01044.65	29
2	0.68093.41	0.67128.47	0.00964.94	58	32	0.66352.51	0.65305.06	0.01047.46	28
3	0.68034.19	0.67066.55	0.00967.63	57	33	0.66295.72	0.65245.46	0.01050.27	27
4	0.67975.05	0.67004.72	0.00970.33	56	34	0.66239.01	0.65185.93	0.01053.08	26
5	0.67916.00	0.66942.96	0.00973.03	55	35	0.66182.38	0.65126.48	0.01055.90	25
6	0.67857.03	0.66881.28	0.00975.74	54	36	0.66125.82	0.65067.10	0.01058.72	24
7	0.67798.14	0.66819.69	0.00978.45	53	37	0.66069.35	0.65007.80	0.01061.55	23
8	0.67739.34	0.66758.17	0.00981.17	52	38	0.66012.94	0.64948.57	0.01064.38	22
9	0.67680.62	0.66696.73	0.00983.88	51	39	0.65955.62	0.64889.41	0.01067.21	21
10	0.67621.98	0.66635.37	0.00986.61	50	40	0.65900.37	0.64830.32	0.01070.05	20
11	0.67563.43	0.66574.09	0.00989.33	49	41	0.65844.20	0.64771.31	0.01072.89	19
12	0.67504.95	0.66512.89	0.00992.06	48	42	0.65788.10	0.64712.37	0.01075.73	18
13	0.67446.56	0.66451.77	0.00994.79	47	43	0.65732.08	0.64653.50	0.01078.58	17
14	0.67388.26	0.66390.73	0.00997.53	46	44	0.65676.14	0.64594.70	0.01081.44	16
15	0.67330.03	0.66329.76	0.01000.27	45	45	0.65620.27	0.64535.98	0.01084.29	15
16	0.67271.89	0.66268.87	0.01003.02	44	46	0.65564.48	0.64477.33	0.01087.15	14
17	0.67213.83	0.66208.06	0.01005.77	43	47	0.65508.76	0.64418.74	0.01090.02	13
18	0.67155.84	0.66147.33	0.01008.52	42	48	0.65453.12	0.64360.23	0.01092.89	12
19	0.67097.94	0.66086.67	0.01011.27	41	49	0.65397.55	0.64301.79	0.01095.76	11
20	0.67040.12	0.66026.09	0.01014.03	40	50	0.65342.06	0.64243.42	0.01098.63	10
21	0.66982.39	0.65965.59	0.01016.80	39	51	0.65286.64	0.64185.13	0.01101.51	9
22	0.66924.73	0.65905.16	0.01019.57	38	52	0.65231.30	0.64126.90	0.01104.40	8
23	0.66867.15	0.65844.81	0.01022.34	37	53	0.65176.03	0.64068.74	0.01107.29	7
24	0.66809.65	0.65784.54	0.01025.11	36	54	0.65120.83	0.64010.65	0.01110.18	6
25	0.66752.23	0.65724.34	0.01027.89	35	55	0.65065.71	0.63952.64	0.01113.07	5
26	0.66694.89	0.65664.22	0.01030.68	34	56	0.65010.66	0.63894.69	0.01115.97	4
27	0.66637.63	0.65604.17	0.01033.46	33	57	0.64955.68	0.63836.81	0.01118.87	3
28	0.66580.45	0.65544.20	0.01036.26	32	58	0.64900.78	0.63779.00	0.01121.78	2
29	0.66523.35	0.65484.30	0.01039.05	31	59	0.64845.95	0.63721.26	0.01124.69	1
30	0.66466.32	0.65424.48	0.01041.85	30	60	0.64791.20	0.63663.59	0.01127.61	0
Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.	M.	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.	

Grad.77

Grad.77

NUMERI NATURALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones.

13 Grad.

13 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	2,149,511	2,308,682	10,263,039	9,743,701	42,214,759	44,454,115	60
Diff.	28,333	30,660	6,942	6,585	167,693	55,197	Diff.
10	2,177,844	2,329,342	10,269,082	9,737,116	42,247,066	44,501,158	50
Diff.	28,333	30,702	7,035	6,668	55,374	55,308	Diff.
20	2,206,159	2,350,044	10,277,017	9,730,448	42,279,318	44,548,150	40
Diff.	28,333	30,743	7,125	6,749	55,403	55,374	Diff.
30	2,234,414	2,400,577	10,284,152	9,723,699	42,311,610	44,595,176	30
Diff.	28,333	30,788	7,213	6,832	55,433	55,443	Diff.
40	2,262,729	2,441,155	10,291,385	9,716,867	42,343,614	44,642,194	20
Diff.	28,333	30,830	7,305	6,913	55,464	55,500	Diff.
50	2,291,084	2,482,405	10,298,710	9,709,954	42,375,000	44,691,185	10
Diff.	28,333	30,875	7,400	6,997	55,495	55,558	Diff.
60	2,319,219	2,492,280	10,306,135	9,703,957	42,407,109	44,735,615	0

Grad.76

NUMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

13 Grad.

13 Grad.

M.	Sinus+	Tangent+	Secantes—	M.	M.	Sinus+	Tangent+	Secantes—	M.
0	0.64791.20	0.63663.59	0.01127.61	60	30	0.63181.47	0.61964.63	0.01216.85	30
1	0.64736.51	0.63605.99	0.01130.53	59	31	0.63128.89	0.61909.00	0.01219.88	29
2	0.64681.90	0.63548.45	0.01133.45	58	32	0.63076.37	0.61853.45	0.01222.92	28
3	0.64627.36	0.63490.99	0.01136.37	57	33	0.63023.92	0.61797.95	0.01225.96	27
4	0.64572.90	0.63433.59	0.01139.30	56	34	0.62971.53	0.61742.52	0.01229.01	26
5	0.64518.50	0.63376.26	0.01142.24	55	35	0.62919.21	0.61687.15	0.01232.06	25
6	0.64464.18	0.63319.00	0.01145.18	54	36	0.62866.96	0.61631.84	0.01235.12	24
7	0.64409.93	0.63261.81	0.01148.12	53	37	0.62814.77	0.61576.60	0.01238.17	23
8	0.64355.74	0.63204.68	0.01151.06	52	38	0.62762.65	0.61521.42	0.01241.24	22
9	0.64301.64	0.63147.62	0.01154.01	51	39	0.62710.60	0.61466.30	0.01244.30	21
10	0.64247.6	0.63090.63	0.01156.97	50	40	0.62658.61	0.61411.24	0.01247.37	20
11	0.64193.63	0.63033.71	0.01159.92	49	41	0.62606.69	0.61356.24	0.01250.45	19
12	0.64139.73	0.62976.85	0.01162.88	48	42	0.62554.83	0.61301.31	0.01253.52	18
13	0.64085.91	0.62920.06	0.01165.85	47	43	0.62503.04	0.61246.44	0.01256.61	17
14	0.64032.15	0.62863.33	0.01168.82	46	44	0.62451.32	0.61191.63	0.01259.69	16
15	0.63978.46	0.62806.67	0.01171.79	45	45	0.62399.66	0.61136.88	0.01262.78	15
16	0.63924.85	0.62750.08	0.01174.77	44	46	0.62348.00	0.61082.19	0.01265.87	14
17	0.63871.30	0.62693.55	0.01177.75	43	47	0.62296.53	0.61027.56	0.01268.97	13
18	0.63817.83	0.62637.09	0.01180.73	42	48	0.62245.07	0.60973.00	0.01272.07	12
19	0.63764.41	0.62580.70	0.01183.72	41	49	0.62193.67	0.60918.49	0.01275.18	11
20	0.63711.08	0.62524.37	0.01186.71	40	50	0.62142.33	0.60864.05	0.01278.29	10
21	0.63657.81	0.62468.10	0.01189.71	39	51	0.62091.06	0.60809.66	0.01281.40	9
22	0.63604.61	0.62411.90	0.01192.71	38	52	0.62039.85	0.60755.34	0.01284.51	8
23	0.63551.48	0.62355.77	0.01195.71	37	53	0.61988.71	0.60701.07	0.01287.64	7
24	0.63498.42	0.62299.70	0.01198.72	36	54	0.61937.63	0.60646.87	0.01290.76	6
25	0.63445.42	0.62243.67	0.01201.73	35	55	0.61886.61	0.60592.73	0.01293.89	5
26	0.63392.50	0.62187.75	0.01204.75	34	56	0.61835.66	0.60538.64	0.01297.02	4
27	0.63339.64	0.62131.87	0.01207.77	33	57	0.61784.77	0.60484.62	0.01300.16	3
28	0.63286.85	0.62076.06	0.01210.79	32	58	0.61733.95	0.60430.65	0.01303.30	2
29	0.63234.13	0.62020.31	0.01213.82	31	59	0.61683.18	0.60376.74	0.01306.44	1
30	0.63181.47	0.61964.63	0.01216.85	30	60	0.61632.48	0.60322.89	0.01309.59	0
Secantes—				M.	M.	Secantes—			
Tangent—				M.	M.	Tangent—			
Sinus+				M.	M.	Sinus+			

Grad.76

Grad.76



NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones.

14 Grad.

14 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	2,619,129	2,692,180	10,306,131	9,702,197	40,107,809	4,133,565	60
Diff.	28,114	30,910	7,181	7,078	49,119	476,151	Diff.
10	2,647,143	2,724,100	10,313,660	9,691,879	39,616,118	40,859,130	50
Diff.	28,194	30,961	7,182	7,161	48,098	461,316	Diff.
20	2,675,167	2,811,161	10,321,281	9,680,718	39,136,420	40,393,804	40
Diff.	28,173	31,011	7,181	7,141	46,918	454,112	Diff.
30	2,703,180	2,898,176	10,329,003	9,669,517	38,667,131	39,919,121	30
Diff.	28,111	31,058	7,180	7,121	45,738	446,068	Diff.
40	2,731,191	2,985,184	10,336,813	9,658,274	38,208,181	39,449,114	20
Diff.	28,130	31,101	7,180	7,106	44,561	437,974	Diff.
50	2,759,202	3,072,191	10,344,743	9,646,991	37,749,119	39,061,110	10
Diff.	28,102	31,153	7,179	7,190	43,381	429,117	Diff.
60	2,787,213	3,159,198	10,352,761	9,635,758	37,290,108	38,673,033	0

Grad. 75

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

14 Grad.

14 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes -	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes -	M.
0	0.61632.48	0.60322.89	0.01309.59	60	30	0.60140.04	0.58734.19	0.01405.84	30
1	0.61581.85	0.60269.11	0.01312.74	59	31	0.60091.22	0.58682.11	0.01409.11	29
2	0.61531.27	0.60215.37	0.01315.90	58	32	0.60042.46	0.58630.07	0.01412.38	28
3	0.61480.76	0.60161.70	0.01319.06	57	33	0.59993.75	0.58578.09	0.01415.66	27
4	0.61430.31	0.60108.09	0.01322.22	56	34	0.59945.11	0.58526.17	0.01418.94	26
5	0.61379.92	0.60054.53	0.01325.39	55	35	0.59896.52	0.58474.30	0.01422.23	25
6	0.61329.60	0.60001.04	0.01328.56	54	36	0.59847.99	0.58422.48	0.01425.51	24
7	0.61279.33	0.59947.60	0.01331.73	53	37	0.59799.52	0.58370.72	0.01428.81	23
8	0.61229.13	0.59894.22	0.01334.91	52	38	0.59751.11	0.58319.01	0.01432.10	22
9	0.61178.99	0.59840.90	0.01338.09	51	39	0.59702.76	0.58267.35	0.01435.40	21
10	0.61128.91	0.59787.63	0.01341.28	50	40	0.59654.46	0.58215.75	0.01438.71	20
11	0.61078.89	0.59734.42	0.01344.47	49	41	0.59606.22	0.58164.20	0.01442.02	19
12	0.61028.94	0.59681.27	0.01347.67	48	42	0.59558.04	0.58112.71	0.01445.33	18
13	0.60979.04	0.59628.18	0.01350.87	47	43	0.59509.91	0.58061.26	0.01448.65	17
14	0.60929.21	0.59575.14	0.01354.07	46	44	0.59461.84	0.58009.87	0.01451.97	16
15	0.60879.43	0.59522.16	0.01357.27	45	45	0.59413.83	0.57958.54	0.01455.29	15
16	0.60829.72	0.59469.24	0.01360.48	44	46	0.59365.87	0.57907.25	0.01458.62	14
17	0.60780.07	0.59416.37	0.01363.70	43	47	0.59317.97	0.57856.02	0.01461.95	13
18	0.60730.48	0.59363.56	0.01366.92	42	48	0.59270.13	0.57804.85	0.01465.29	12
19	0.60680.95	0.59310.81	0.01370.14	41	49	0.59222.34	0.57753.72	0.01468.62	11
20	0.60631.48	0.59258.11	0.01373.37	40	50	0.59174.61	0.57702.65	0.01471.97	10
21	0.60582.06	0.59205.47	0.01376.60	39	51	0.59126.94	0.57651.62	0.01475.32	9
22	0.60532.71	0.59152.88	0.01379.83	38	52	0.59079.32	0.57600.65	0.01478.67	8
23	0.60483.42	0.59100.35	0.01383.07	37	53	0.59031.76	0.57549.74	0.01482.02	7
24	0.60434.19	0.59047.88	0.01386.31	36	54	0.58984.25	0.57498.87	0.01485.38	6
25	0.60385.01	0.58995.46	0.01389.55	35	55	0.58936.80	0.57448.06	0.01488.75	5
26	0.60335.90	0.58943.10	0.01392.80	34	56	0.58889.41	0.57397.29	0.01492.11	4
27	0.60286.85	0.58890.79	0.01396.06	33	57	0.58842.07	0.57346.58	0.01495.48	3
28	0.60237.85	0.58838.54	0.01399.31	32	58	0.58794.78	0.57295.92	0.01498.86	2
29	0.60188.91	0.58786.34	0.01402.58	31	59	0.58747.55	0.57245.31	0.01502.24	1
30	0.60140.04	0.58734.19	0.01405.84	30	60	0.58700.38	0.57194.75	0.01505.62	0
Secantes -				Tangent. -				Sinus +	

Grad. 75 11

Grad. 75

NVNERI NATURALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones.

15 Grad.

15 Grad.

Ang.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	2,583,190,7	2,679,149,2	10,312,762,2	9,659,158,2	37,220,508,2	38,637,033,3	60
Diff.	2,870,7	3,120,1	8,119,2	7,570,2	42,951,8,1	44,477,2,2	Diff.
10	2,616,527,2	2,710,693,2	10,360,881,2	9,651,688,2	36,890,92,7	38,222,22,1	50
Diff.	2,870,6	3,120,1	8,120,2	7,561,1	42,046,0	40,565,5	Diff.
20	2,644,324,2	2,741,244,2	10,362,101,2	9,644,037,2	36,470,467,2	37,816,596,2	40
Diff.	2,870,4	3,120,1	8,121,2	7,532,2	41,163,2	39,682,1,1	Diff.
30	2,672,138,4	2,773,242,2	10,377,422,2	9,636,305,2	36,091,835,2	37,419,775,2	30
Diff.	2,870,1	3,120,1	8,122,2	7,515,2	40,308,6	38,226,9,2	Diff.
40	2,700,040,3	2,805,227,2	10,385,844,2	9,628,490,2	35,651,749,2	37,031,506,2	20
Diff.	2,799,7	3,120,1	8,123,2	7,496,2	39,481,1,2	37,998,8,2	Diff.
50	2,727,840,3	2,835,999,2	10,394,368,2	9,620,594,2	35,260,938,2	36,651,118,2	10
Diff.	2,727,4	3,120,1	8,124,2	7,477,2	38,679,4	37,196,5,2	Diff.
60	2,755,677,4	2,867,954,2	10,402,994,2	9,612,617,2	34,874,144,2	36,279,553,2	0

Grad.74

NVNERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

15 Grad.

15 Grad.

M.	Sinus-+	Tangent.-+	Secantes-	M.	M.	Sinus-+	Tangent.-+	Secantes-	M.
0	0.58700.38	0.57194.75	0.01505.62	60	30	0.57310.12	0.55701.17	0.01608.95	30
1	0.58653.26	0.57144.25	0.01509.01	59	31	0.57264.59	0.55652.14	0.01612.45	29
2	0.58606.19	0.57093.79	0.01512.40	58	32	0.57219.11	0.55603.15	0.01615.96	28
3	0.58559.18	0.57043.39	0.01515.80	57	33	0.57173.69	0.55554.21	0.01619.48	27
4	0.58512.22	0.56993.03	0.01519.19	56	34	0.57128.31	0.55505.32	0.01622.99	26
5	0.58465.32	0.56942.73	0.01522.60	55	35	0.57083.00	0.55456.48	0.01626.52	25
6	0.58418.48	0.56892.47	0.01526.00	54	36	0.57037.72	0.55407.68	0.01630.04	24
7	0.58371.68	0.56842.27	0.01529.41	53	37	0.56992.50	0.55358.93	0.01633.57	23
8	0.58324.94	0.56792.11	0.01532.83	52	38	0.56947.33	0.55310.22	0.01637.10	22
9	0.58278.26	0.56742.01	0.01536.25	51	39	0.56902.21	0.55261.57	0.01640.64	21
10	0.58231.63	0.56691.96	0.01539.67	50	40	0.56857.14	0.55212.96	0.01644.18	20
11	0.58185.05	0.56641.95	0.01543.10	49	41	0.56812.12	0.55164.39	0.01647.73	19
12	0.58138.52	0.56592.00	0.01546.53	48	42	0.56767.15	0.55115.87	0.01651.28	18
13	0.58092.05	0.56542.09	0.01549.96	47	43	0.56722.23	0.55067.40	0.01654.83	17
14	0.58045.64	0.56492.24	0.01553.40	46	44	0.56677.36	0.55018.98	0.01658.39	16
15	0.57999.27	0.56442.43	0.01556.84	45	45	0.56632.54	0.54970.60	0.01661.95	15
16	0.57952.96	0.56392.67	0.01560.29	44	46	0.56587.77	0.54922.26	0.01665.51	14
17	0.57906.70	0.56342.96	0.01563.74	43	47	0.56543.06	0.54873.98	0.01669.08	13
18	0.57860.50	0.56293.30	0.01567.19	42	48	0.56498.39	0.54825.73	0.01672.65	12
19	0.57814.34	0.56243.69	0.01570.65	41	49	0.56453.77	0.54777.54	0.01676.23	11
20	0.57768.24	0.56194.13	0.01574.11	40	50	0.56409.20	0.54729.39	0.01679.81	10
21	0.57722.10	0.56144.62	0.01577.58	39	51	0.56364.68	0.54681.28	0.01683.39	9
22	0.57676.20	0.56095.15	0.01581.05	38	52	0.56320.20	0.54633.22	0.01686.98	8
23	0.57630.26	0.56045.74	0.01584.52	37	53	0.56275.78	0.54585.21	0.01690.58	7
24	0.57584.37	0.55996.37	0.01588.00	36	54	0.56231.41	0.54537.24	0.01694.17	6
25	0.57538.53	0.55947.05	0.01591.48	35	55	0.56187.08	0.54489.31	0.01697.77	5
26	0.57492.74	0.55897.78	0.01594.97	34	56	0.56142.81	0.54441.43	0.01701.38	4
27	0.57447.01	0.55848.55	0.01598.46	33	57	0.56098.58	0.54393.59	0.01704.99	3
28	0.57401.33	0.55799.38	0.01601.95	32	58	0.56054.40	0.54345.80	0.01708.60	2
29	0.57355.70	0.55750.25	0.01605.45	31	59	0.56010.27	0.54298.06	0.01712.22	1
30	0.57310.12	0.55701.17	0.01608.95	30	60	0.55966.19	0.54250.36	0.01715.84	0
Secantes-			Sinus-+	M.	M.	Secantes-	Tangent.-	Sinus-+	M.

Grad.7411

Grad.74

# Edifferens numeros Artificiales.

889

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millones.

16 Grad. 16 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	2,756,374.	2,867,354.	10,402,994.	9,612,617.	34,874,144.	36,279,553.	60
Diff.	2,759,0.	3,15,07.	7,811.	8,059.	37,902,4.	364,190.	Diff.
10	2,784,34.	2,893,961.	10,410,845.	9,604,518.	34,495,120.	35,915,363.	50
Diff.	2,792,7.	3,15,60.	9,709.	3,140.	37,149,4.	356,613.	Diff.
20	2,812,151.	2,930,511.	10,420,554.	9,596,412.	34,123,616.	35,518,710.	40
Diff.	2,7902.	3,16,14.	8,925.	8,221.	36,419,7.	349,345.	Diff.
30	2,840,153.	2,962,135.	10,429,489.	9,588,197.	33,759,434.	35,209,365.	30
Diff.	2,7879.	3,16,68.	9,039.	8,302.	35,710,8.	342,255.	Diff.
40	2,868,021.	2,993,803.	10,438,528.	9,579,895.	33,402,326.	34,867,110.	20
Diff.	2,7855.	3,17,24.	9,143.	8,383.	35,012,35.	335,375.	Diff.
50	2,897,887.	3,025,537.	10,447,670.	9,571,512.	33,081,299.	34,531,735.	10
Diff.	2,7830.	3,17,80.	9,248.	8,464.	34,356,5.	338,699.	Diff.
60	2,927,177.	3,057,207.	10,456,918.	9,563,048.	32,708,526.	34,203,036.	0

Grad.73

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

16 Grad. 16 Grad.

M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes—	M.	M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes—	M.
0	0.55966.19	0.54250.36	0.01715.84	60	30	0.54665.82	0.52839.52	0.01826.30	30
1	0.55922.16	0.54202.70	0.01719.46	59	31	0.54623.19	0.52793.15	0.01830.05	29
2	0.55878.18	0.54155.09	0.01723.09	58	32	0.54580.61	0.52746.82	0.01833.80	28
3	0.55834.24	0.54107.52	0.01726.72	57	33	0.54538.08	0.52700.53	0.01837.55	27
4	0.55790.35	0.54059.99	0.01730.36	56	34	0.54495.59	0.52654.28	0.01841.30	26
5	0.55746.51	0.54012.51	0.01734.00	55	35	0.54453.14	0.52608.08	0.01845.06	25
6	0.55702.72	0.53965.08	0.01737.62	54	36	0.54410.74	0.52561.92	0.01848.83	24
7	0.55658.97	0.53917.68	0.01741.29	53	37	0.54368.39	0.52515.79	0.01852.60	23
8	0.55615.28	0.53870.33	0.01744.94	52	38	0.54326.08	0.52469.71	0.01856.37	22
9	0.55571.63	0.53823.03	0.01748.60	51	39	0.54283.82	0.52423.67	0.01860.14	21
10	0.55528.03	0.53775.77	0.01752.26	50	40	0.54241.60	0.52377.67	0.01863.92	20
11	0.55484.47	0.53728.55	0.01755.92	49	41	0.54199.42	0.52331.71	0.01867.71	19
12	0.55440.96	0.53681.37	0.01759.59	48	42	0.54157.29	0.52285.79	0.01871.50	18
13	0.55397.50	0.53634.24	0.01763.26	47	43	0.54115.20	0.52239.91	0.01875.29	17
14	0.55354.09	0.53587.15	0.01766.94	46	44	0.54073.16	0.52194.08	0.01879.09	16
15	0.55310.73	0.53540.10	0.01770.62	45	45	0.54031.16	0.52148.28	0.01882.89	15
16	0.55267.41	0.53493.10	0.01774.31	44	46	0.53989.21	0.52102.52	0.01886.69	14
17	0.55224.14	0.53446.14	0.01777.99	43	47	0.53947.30	0.52056.81	0.01890.50	13
18	0.55180.91	0.53399.22	0.01781.69	42	48	0.53905.44	0.52011.13	0.01894.31	12
19	0.55137.73	0.53352.35	0.01785.38	41	49	0.53863.62	0.51965.49	0.01898.13	11
20	0.55094.60	0.53305.52	0.01789.08	40	50	0.53821.84	0.51919.89	0.01901.95	10
21	0.55051.51	0.53258.73	0.01792.79	39	51	0.53780.11	0.51874.34	0.01905.77	9
22	0.55008.47	0.53211.98	0.01796.49	38	52	0.53738.42	0.51828.82	0.01909.60	8
23	0.54965.48	0.53165.27	0.01800.21	37	53	0.53696.77	0.51783.34	0.01913.43	7
24	0.54922.53	0.53118.61	0.01803.92	36	54	0.53655.17	0.51737.90	0.01917.27	6
25	0.54879.63	0.53071.99	0.01807.64	35	55	0.53613.61	0.51692.50	0.01921.11	5
26	0.54836.78	0.53025.41	0.01811.37	34	56	0.53572.10	0.51647.14	0.01924.95	4
27	0.54793.97	0.52978.88	0.01815.10	33	57	0.53530.62	0.51601.82	0.01928.80	3
28	0.54751.21	0.52932.38	0.01818.83	32	58	0.53489.19	0.51556.54	0.01932.65	2
29	0.54708.49	0.52885.93	0.01822.56	31	59	0.53447.81	0.51511.30	0.01936.51	1
30	0.54665.82	0.52839.52	0.01826.30	30	60	0.53406.47	0.51466.10	0.01940.37	0
Secantes—			Tangent.—	M.	M.	Secantes—	Tangent.—	Sinus+	M.

Grad.73ll

P

Grad.73

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. *Decies mille millioes.*

17 Grad.

17 Grad.

N. N.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	1,923,1717,	3,017,3072,	10,456,918,	9,563,048,	32,708,526,	34,203,036,	60
Diff.	27,805,	31,836,	9,352,	8,546,	33,704,8,	32,216,	Diff.
10	2,951,522,	3,069,143,	10,466,270,	9,554,502,	32,714,78,	33,880,820,	50
Diff.	27,812,	31,837,	9,458,	8,626,	33,024,0,	33,592,0,	Diff.
20	3,979,393,	3,121,036,	10,475,728,	9,545,876,	32,640,638,	33,564,900,	40
Diff.	27,755,	31,932,	9,563,	8,707,	32,469,0,	33,980,5,	Diff.
30	4,997,058,	3,172,288,	10,485,291,	9,537,169,	32,715,948,	33,515,095,	30
Diff.	27,730,	32,010,	9,670,	8,787,	33,187,54,	33,861,	Diff.
40	5,994,788,	3,214,998,	10,494,961,	9,528,322,	32,997,194,	32,951,234,	20
Diff.	27,704,	32,069,	9,777,	8,868,	33,284,	29,808,5,	Diff.
50	6,962,492,	3,257,067,	10,504,738,	9,519,514,	32,908,410,	32,653,149,	10
Diff.	27,678,	32,120,	9,884,	8,949,	32,737,5,	29,246,9,	Diff.
60	7,900,170,	3,299,197,	10,514,622,	9,510,565,	32,776,835,	32,360,680,	0

Grad.72

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

17 Grad.

17 Grad.

M.	Sinus+.	Tangent.+.	Secantes—	M.	M.	Sinus+.	Tangent.+.	Secantes—	M.		
0	0.53406.47	0.51466.10	0.01940.37	60	30	0.52185.82	0.50127.77	0.02058.05	30		
1	0.53365.17	0.51420.93	0.01944.23	59	31	0.52145.77	0.50083.74	0.02062.04	29		
2	0.53323.91	0.51375.81	0.01948.10	58	32	0.52105.77	0.50039.74	0.02066.02	28		
3	0.53282.70	0.51330.72	0.01951.97	57	33	0.52065.80	0.49995.78	0.02070.02	27		
4	0.53241.52	0.51285.67	0.01955.85	56	34	0.52025.88	0.49951.86	0.02074.02	26		
5	0.53200.40	0.51240.67	0.01959.73	55	35	0.51985.99	0.49907.97	0.02078.02	25		
6	0.53159.31	0.51195.70	0.01963.61	54	36	0.51946.15	0.49864.12	0.02082.02	24		
7	0.53118.27	0.51150.76	0.01967.50	53	37	0.51906.34	0.49820.31	0.02086.03	23		
8	0.53077.27	0.51105.87	0.01971.40	52	38	0.51866.58	0.49776.53	0.02090.04	22		
9	0.53036.31	0.51061.02	0.01975.29	51	39	0.51826.85	0.49732.79	0.02094.06	21		
10	0.52995.39	0.51016.20	0.01979.19	50	40	0.51787.17	0.49689.08	0.02098.08	20		
11	0.52954.52	0.50971.42	0.01983.10	49	41	0.51747.52	0.49645.41	0.02102.11	19		
12	0.52913.69	0.50926.68	0.01987.01	48	42	0.51707.92	0.49601.78	0.02106.14	18		
13	0.52872.90	0.50881.98	0.01990.92	47	43	0.51668.35	0.49558.18	0.02110.17	17		
14	0.52832.15	0.50837.31	0.01994.84	46	44	0.51628.83	0.49514.62	0.02114.21	16		
15	0.52791.44	0.50792.69	0.01998.76	45	45	0.51589.34	0.49471.09	0.02118.25	15		
16	0.52750.78	0.50748.10	0.02002.68	44	46	0.51549.90	0.49427.60	0.02122.30	14		
17	0.52710.15	0.50703.54	0.02006.61	43	47	0.51510.49	0.49384.14	0.02126.35	13		
18	0.52669.57	0.50659.03	0.02010.54	42	48	0.51471.12	0.49340.72	0.02130.40	12		
19	0.52629.03	0.50614.55	0.02014.48	41	49	0.51431.80	0.49297.33	0.02134.46	11		
20	0.52588.54	0.50570.12	0.02018.42	40	50	0.51392.51	0.49253.98	0.02138.52	10		
21	0.52548.08	0.50525.71	0.02022.36	39	51	0.51353.26	0.49210.67	0.02142.59	9		
22	0.52507.66	0.50481.35	0.02026.31	38	52	0.51314.05	0.49167.39	0.02146.66	8		
23	0.52467.29	0.50437.02	0.02030.27	37	53	0.51274.88	0.49124.14	0.02150.73	7		
24	0.52426.96	0.50392.73	0.02034.22	36	54	0.51235.74	0.49080.93	0.02154.81	6		
25	0.52386.66	0.50348.48	0.02038.18	35	55	0.51196.65	0.49037.76	0.02158.89	5		
26	0.52346.41	0.50304.26	0.02042.15	34	56	0.51157.60	0.48994.61	0.02162.98	4		
27	0.52306.20	0.50260.09	0.02046.12	33	57	0.51118.58	0.48951.51	0.02167.07	3		
28	0.52266.04	0.50215.94	0.02050.09	32	58	0.51079.60	0.48908.44	0.02171.17	2		
29	0.52225.91	0.50171.84	0.02054.07	31	59	0.51040.66	0.48865.40	0.02175.26	1		
30	0.52185.82	0.50127.77	0.02058.05	30	60	0.51001.76	0.48822.40	0.02179.37	0		
Secantes—				Tangent.—	Sinus+.	M.	M.	Secantes—	Tangent.—	Sinus+.	M.

Grad.7211

Grad.72

# Edifferens numeros Artificiales.

89 i

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millions.

18 Grad.

18 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	3,090,170.	3,214,9197.	10,514,622.	9,510,565.	3,077,635.	3,236,0380.	60
Diff.	276,522.	3,212,902.	9,992.	9,502,920.	3,011,920.	3,277,007.	Diff.
10	3,217,822.	3,212,937.	10,524,614.	9,501,536.	3,047,4915.	3,207,3673.	50
Diff.	276,652.	3,212,522.	10,5100.	9,491,102.	2,966,614.	3,216,951.	Diff.
20	3,245,144.	3,213,639.	10,534,714.	9,492,546.	3,017,8301.	3,279,1978.	40
Diff.	275,999.	3,212,142.	10,5209.	9,482,902.	2,911,451.	3,275,452.	Diff.
30	3,273,3047.	3,245,953.	10,544,923.	9,483,3136.	2,988,6850.	3,251,5143.	30
Diff.	275,722.	3,213,777.	10,518.	9,473,966.	2,866,418.	3,271,494.	Diff.
40	3,200,619.	3,278,330.	10,555,242.	9,473,966.	2,960,9412.	3,243,959.	20
Diff.	275,452.	3,214,411.	10,5218.	9,464,616.	2,815,372.	2,665,966.	Diff.
50	3,228,164.	3,410,771.	10,565,669.	9,464,616.	2,932,885.	3,097,7363.	10
Diff.	275,182.	3,215,052.	10,538.	9,455,185.	2,767,776.	2,612,828.	Diff.
60	3,255,682.	3,443,276.	10,576,207.		2,904,2109.	3,072,1535.	0

Grad. 7 i

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

18 Grad.

18 Grad.

M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes+.	M.	M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes+.	M.
0	0.51001.76	0.45822.40	0.02179.37	60	30	0.49852.36	0.47548.01	0.02304.34	30
1	0.50962.90	0.48779.43	0.02183.47	59	31	0.49814.62	0.47506.05	0.02308.57	29
2	0.50924.08	0.48736.49	0.02187.59	58	32	0.49776.92	0.47464.11	0.02312.80	28
3	0.50885.29	0.48693.59	0.02191.70	57	33	0.49739.25	0.47422.21	0.02317.04	27
4	0.50846.52	0.48650.73	0.02195.82	56	34	0.49701.62	0.47380.34	0.02321.28	26
5	0.50807.84	0.48607.90	0.02199.94	55	35	0.49664.03	0.47338.50	0.02325.53	25
6	0.50769.17	0.48565.10	0.02204.07	54	36	0.49626.47	0.47296.69	0.02329.78	24
7	0.50730.54	0.48523.34	0.02208.20	53	37	0.49588.95	0.47254.92	0.02334.03	23
8	0.50691.94	0.48479.61	0.02212.34	52	38	0.49551.47	0.47213.18	0.02338.29	22
9	0.50653.39	0.48436.91	0.02216.47	51	39	0.49514.02	0.47171.47	0.02342.55	21
10	0.50614.87	0.48394.25	0.02220.62	50	40	0.49476.61	0.47129.79	0.02346.82	20
11	0.50576.39	0.48351.62	0.02224.77	49	41	0.49439.23	0.47088.14	0.02351.09	19
12	0.50537.95	0.48309.03	0.02228.91	48	42	0.49401.89	0.47046.53	0.02355.36	18
13	0.50499.54	0.48266.47	0.02233.07	47	43	0.49364.58	0.47004.95	0.02359.64	17
14	0.50461.17	0.48223.94	0.02237.23	46	44	0.49327.31	0.46963.39	0.02363.92	16
15	0.50422.84	0.48181.45	0.02241.40	45	45	0.49290.08	0.46921.87	0.02368.21	15
16	0.50384.55	0.48138.99	0.02245.56	44	46	0.49252.88	0.46880.39	0.02372.50	14
17	0.50346.30	0.48096.56	0.02249.74	43	47	0.49215.72	0.46838.93	0.02376.79	13
18	0.50308.08	0.48054.17	0.02253.91	42	48	0.49178.59	0.46797.50	0.02381.08	12
19	0.50269.90	0.48011.81	0.02258.09	41	49	0.49141.50	0.46756.11	0.02385.39	11
20	0.50231.76	0.47969.48	0.02262.28	40	50	0.49104.44	0.46714.74	0.02389.70	10
21	0.50193.65	0.47927.18	0.02266.46	39	51	0.49067.42	0.46673.41	0.02394.01	9
22	0.50155.58	0.47884.92	0.02270.66	38	52	0.49030.44	0.46632.11	0.02398.33	8
23	0.50117.55	0.47842.70	0.02274.85	37	53	0.48993.49	0.46590.84	0.02402.64	7
24	0.50079.55	0.47800.50	0.02279.05	36	54	0.48956.57	0.46549.60	0.02407.97	6
25	0.50041.60	0.47758.34	0.02283.26	35	55	0.48919.69	0.46508.39	0.02412.30	5
26	0.50003.67	0.47716.21	0.02287.47	34	56	0.48882.84	0.46467.22	0.02416.63	4
27	0.49965.79	0.47674.11	0.02291.68	33	57	0.48846.03	0.46426.07	0.02421.00	3
28	0.49927.94	0.47632.05	0.02295.90	32	58	0.48809.26	0.46384.95	0.02425.30	2
29	0.49890.13	0.47590.01	0.02300.12	31	59	0.48772.51	0.46343.87	0.02429.65	1
30	0.49852.36	0.47548.01	0.02304.34	30	60	0.48735.81	0.46302.81	0.02434.00	0
Secantes+.				M.	Tangent+.				M.

Grad. 7 i

P 2

Grad. 7 i

NVNERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. *Decies mille milliones.*

19 Grad.

19 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	3,255,683,	3,443,176,	10,576,107,	9,455,185,	29,042,109,	3,075,155,	60
Diff.	27,490	21,570	10,648	9,510	27,139	25,718	Diff.
10	3,283,175,	3,475,846,	10,586,855,	9,445,675,	28,769,270,	30,453,512,	50
Diff.	27,462	31,637	10,760	9,590	26,762	25,165	Diff.
20	3,310,624,	3,508,483,	10,597,615,	9,436,085,	28,502,429,	30,205,693,	40
Diff.	27,435	31,703	10,873	9,670	26,722	24,825	Diff.
30	3,338,069,	3,541,186,	10,608,487,	9,426,415,	28,239,539,	29,957,442,	30
Diff.	27,406	31,770	10,944	9,750	26,682	24,491	Diff.
40	3,365,471,	3,573,956,	10,619,471,	9,416,665,	27,980,198,	29,713,490,	20
Diff.	27,378	31,839	11,097	9,830	26,635	24,155	Diff.
50	3,392,853,	3,606,795,	10,630,568,	9,406,835,	27,725,448,	29,473,735,	10
Diff.	27,349	31,907	11,210	9,909	26,587	23,819	Diff.
60	3,420,202,	3,639,702,	10,641,778,	9,396,926,	27,474,774,	29,238,044,	0

Grad.70

NVNERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

19 Grad.

19 Grad.

M.	Sinus.+	Tangent.+	Secantes—	M.	M.	Sinus.+	Tangent.+	Secantes—	M.
0	0.48735.81	0.46302.81	0.02432.99	60	30	0.47650.47	0.45085.13	0.02565.34	30
1	0.48699.14	0.46261.79	0.02437.35	59	31	0.47614.82	0.45045.00	0.02569.82	29
2	0.48662.50	0.46220.80	0.02441.70	58	32	0.47579.19	0.45004.89	0.02574.30	28
3	0.48625.90	0.46179.83	0.02446.06	57	33	0.47543.60	0.44964.81	0.02578.78	27
4	0.48589.33	0.46138.90	0.02450.43	56	34	0.47508.04	0.44924.77	0.02583.27	26
5	0.48552.79	0.46098.00	0.02454.79	55	35	0.47472.51	0.44884.75	0.02587.76	25
6	0.48516.29	0.46057.13	0.02459.17	54	36	0.47437.02	0.44844.76	0.02592.26	24
7	0.48479.83	0.46016.29	0.02463.54	53	37	0.47401.56	0.44804.79	0.02596.76	23
8	0.48443.40	0.45975.47	0.02467.92	52	38	0.47366.13	0.44764.86	0.02601.27	22
9	0.48407.00	0.45934.69	0.02472.31	51	39	0.47330.73	0.44724.96	0.02605.78	21
10	0.48370.64	0.45893.94	0.02476.70	50	40	0.47295.37	0.44685.08	0.02610.29	20
11	0.48334.31	0.45853.22	0.02481.09	49	41	0.47260.03	0.44645.23	0.02614.81	19
12	0.48298.02	0.45812.53	0.02485.49	48	42	0.47224.74	0.44605.41	0.02619.33	18
13	0.48261.76	0.45771.87	0.02489.89	47	43	0.47189.47	0.44565.62	0.02623.85	17
14	0.48225.53	0.45731.23	0.02494.30	46	44	0.47154.23	0.44525.85	0.02628.38	16
15	0.48189.34	0.45690.63	0.02498.71	45	45	0.47119.03	0.44486.12	0.02632.91	15
16	0.48153.18	0.45650.06	0.02503.12	44	46	0.47083.86	0.44446.41	0.02637.45	14
17	0.48117.05	0.45609.52	0.02507.54	43	47	0.47048.72	0.44406.73	0.02641.99	13
18	0.48080.96	0.45569.00	0.02511.96	42	48	0.47013.62	0.44367.08	0.02646.54	12
19	0.48044.90	0.45528.52	0.02516.39	41	49	0.46978.54	0.44327.45	0.02651.09	11
20	0.48008.88	0.45488.07	0.02520.82	40	50	0.46943.50	0.44287.86	0.02655.65	10
21	0.47972.89	0.45447.64	0.02525.25	39	51	0.46908.49	0.44248.29	0.02660.20	9
22	0.47936.93	0.45407.24	0.02529.69	38	52	0.46873.51	0.44208.75	0.02664.77	8
23	0.47901.01	0.45366.88	0.02534.13	37	53	0.46838.57	0.44169.23	0.02669.33	7
24	0.47865.12	0.45326.54	0.02538.58	36	54	0.46803.65	0.44129.75	0.02673.90	6
25	0.47829.26	0.45286.23	0.02543.03	35	55	0.46768.77	0.44090.29	0.02678.48	5
26	0.47793.44	0.45245.95	0.02547.48	34	56	0.46733.92	0.44050.86	0.02683.06	4
27	0.47757.65	0.45205.70	0.02551.94	33	57	0.46699.10	0.44011.46	0.02687.64	3
28	0.47721.89	0.45165.48	0.02556.41	32	58	0.46664.31	0.43972.08	0.02692.23	2
29	0.47686.17	0.45125.29	0.02560.87	31	59	0.46629.56	0.43932.73	0.02696.82	1
30	0.47650.47	0.45085.13	0.02565.34	30	60	0.46594.83	0.43893.41	0.02701.42	0
Secantes—				M.	M.	Secantes—	Tangent.—	Sinus.+	M.

Grad.70

Grad.70

# Edifferens numeros Artificiales.

893

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millones.  
20 Grad. 20 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	3,420,002.	3,639,702.	10,641,778.	9,396,926.	27,474,774.	29,210,044.	60
Diff.	27,310.	31,978.	113,23.	9,989.	246,699.	231,698.	Diff.
10	3,447,512.	3,671,680.	10,653,101.	9,386,917.	27,123,075.	29,006,346.	50
Diff.	-17,911.	33,048.	11,439.	10,068.	142,811.	227,814.	Diff.
20	3,474,813.	3,705,718.	10,664,540.	9,376,869.	26,985,554.	28,778,532.	40
Diff.	27,301.	33,146.	11,514.	10,147.	239,039.	224,002.	Diff.
30	3,502,074.	3,738,874.	10,676,094.	9,366,721.	26,746,215.	28,554,509.	30
Diff.	27,261.	33,164.	11,669.	10,227.	235,548.	220,324.	Diff.
40	3,529,206.	3,771,038.	10,687,763.	9,356,495.	26,510,867.	28,334,151.	20
Diff.	27,120.	33,165.	11,781.	10,306.	231,746.	216,714.	Diff.
50	3,556,508.	3,803,103.	10,699,548.	9,346,189.	26,279,511.	28,117,471.	10
Diff.	27,171.	33,137.	11,902.	10,385.	228,230.	213,190.	Diff.
60	3,583,679.	3,835,640.	10,711,450.	9,335,804.	26,050,892.	27,904,282.	0

Grad.69

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.000000.00. Nihil.

20 Grad.

20 Grad.

M.	Sinus+	Tangent+	Secantes—	M.	M.	Sinus+	Tangent+	Secantes—	M.	
0	0.46594.83	0.43893.41	0.02701.42	60	30	0.45567.47	0.42726.23	0.02841.24	30	
1	0.46560.14	0.43854.12	0.02706.02	59	31	0.45533.70	0.42687.73	0.02845.96	29	
2	0.46525.48	0.43814.85	0.02710.62	58	32	0.45499.95	0.42649.26	0.02850.69	28	
3	0.46490.85	0.43775.61	0.02715.23	57	33	0.45466.24	0.42610.81	0.02855.43	27	
4	0.46456.25	0.43736.40	0.02719.84	56	34	0.45432.55	0.42572.39	0.02860.16	26	
5	0.46421.68	0.43697.22	0.02724.46	55	35	0.45398.90	0.42533.99	0.02864.91	25	
6	0.46387.14	0.43658.06	0.02729.08	54	36	0.45365.28	0.42495.62	0.02869.65	24	
7	0.46352.63	0.43618.93	0.02733.71	53	37	0.45331.68	0.42457.28	0.02874.40	23	
8	0.46318.16	0.43579.82	0.02738.34	52	38	0.45298.11	0.42418.96	0.02879.16	22	
9	0.46283.72	0.43540.75	0.02742.97	51	39	0.45264.58	0.42380.66	0.02883.92	21	
10	0.46249.30	0.43501.69	0.02747.61	50	40	0.45231.07	0.42342.39	0.02888.68	20	
11	0.46214.92	0.43462.67	0.02752.25	49	41	0.45197.60	0.42304.15	0.02893.45	19	
12	0.46180.57	0.43423.67	0.02756.90	48	42	0.45164.15	0.42265.93	0.02898.22	18	
13	0.46146.25	0.43384.70	0.02761.55	47	43	0.45130.73	0.42227.74	0.02902.99	17	
14	0.46111.96	0.43345.76	0.02766.20	46	44	0.45097.34	0.42189.57	0.02907.77	16	
15	0.46077.70	0.43306.84	0.02770.86	45	45	0.45063.98	0.42151.42	0.02912.56	15	
16	0.46043.47	0.43267.95	0.02775.52	44	46	0.45030.65	0.42113.31	0.02917.35	14	
17	0.46009.27	0.43229.09	0.02780.19	43	47	0.44997.35	0.42075.21	0.02922.14	13	
18	0.45975.11	0.43190.25	0.02784.86	42	48	0.44964.08	0.42037.14	0.02926.94	12	
19	0.45940.97	0.43151.44	0.02789.53	41	49	0.44930.84	0.41999.10	0.02931.74	11	
20	0.45906.86	0.43112.65	0.02794.21	40	50	0.44897.63	0.41961.08	0.02936.54	10	
21	0.45872.79	0.43073.89	0.02798.90	39	51	0.44864.44	0.41923.09	0.02941.35	9	
22	0.45838.74	0.43035.16	0.02803.58	38	52	0.44831.29	0.41885.12	0.02946.17	8	
23	0.45804.73	0.42996.45	0.02808.28	37	53	0.44798.16	0.41847.18	0.02950.98	7	
24	0.45770.74	0.42957.77	0.02812.97	36	54	0.44765.06	0.41809.26	0.02955.81	6	
25	0.45736.79	0.42919.12	0.02817.67	35	55	0.44731.99	0.41771.36	0.02960.63	5	
26	0.45702.87	0.42880.49	0.02822.38	34	56	0.44698.95	0.41733.49	0.02965.46	4	
27	0.45668.97	0.42841.89	0.02827.09	33	57	0.44665.94	0.41695.65	0.02970.30	3	
28	0.45635.11	0.42803.31	0.02831.80	32	58	0.44632.96	0.41657.83	0.02975.14	2	
29	0.45601.27	0.42764.76	0.02836.52	31	59	0.44600.01	0.41620.03	0.02979.98	1	
30	0.45567.47	0.42726.23	0.02841.24	30	60	0.44567.08	0.41582.26	0.02984.83	0	
Secantes—			Tangent—	Sinus+	M.	M.	Secantes—	Tangent—	Sinus+	M.

Grad.69

Grad.69

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. *Decies mille milliones.*

21 Grad.

21 Grad.

Mm.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Mm.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Mm.
0	3,583,679	3,838,640	10,711,410	93	3,335,804	26,050,891	27,904,181	60
Diff.	27,142	33,413	12,5019		10,464	22,457,997	10,974,9	Diff.
10	3,610,821	3,873,053	10,723,469	93	3,315,340	25,826,094	27,694,522	50
Diff.	27,111	33,488	12,128		10,543	22,144,451	10,63,88	Diff.
20	3,637,932	3,905,542	10,735,607	93	3,294,797	24,604,649	27,488,144	40
Diff.	27,081	33,564	12,155		10,622	21,811,702	10,31,06	Diff.
30	3,665,013	3,939,105	10,747,862	93	3,274,175	23,386,479	27,281,038	30
Diff.	27,049	33,642	12,177		10,700	21,149,721	19,98,99	Diff.
40	3,692,062	3,972,746	10,760,127	93	3,253,475	21,717,072	27,081,139	20
Diff.	27,018	33,719	12,195		10,779	21,118,461	19,67,61	Diff.
50	3,719,080	4,006,465	10,772,322	93	3,232,696	20,959,661	26,888,374	10
Diff.	26,986	33,797	12,215		10,857	20,879,221	19,37,02	Diff.
60	3,746,066	4,040,162	10,784,547	93	3,211,839	20,750,169	26,694,672	0

Grad.68

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

21 Grad.

21 Grad.

M.	Sinus—	Tangent—	Secantes—	M.	M.	Sinus—	Tangent—	Secantes—	M.
0	0.44567.08	0.41582.26	0.02984.83	60	30	0.43592.46	0.40460.25	0.03132.21	30
1	0.44534.19	0.41544.51	0.02989.68	59	31	0.43560.40	0.40423.21	0.03137.19	29
2	0.44501.32	0.41506.79	0.02994.53	58	32	0.43528.37	0.40386.20	0.03142.17	28
3	0.44468.48	0.41469.09	0.02999.39	57	33	0.43496.37	0.40349.21	0.03147.16	27
4	0.44435.67	0.41431.41	0.03004.26	56	34	0.43464.39	0.40312.24	0.03152.15	26
5	0.44402.89	0.41393.76	0.03009.13	55	35	0.43432.44	0.40275.30	0.03157.14	25
6	0.44370.13	0.41356.14	0.03014.00	54	36	0.43400.55	0.40238.38	0.03162.14	24
7	0.44337.41	0.41318.53	0.03018.88	53	37	0.43368.63	0.40201.48	0.03167.15	23
8	0.44304.71	0.41280.96	0.03023.76	52	38	0.43336.76	0.40164.60	0.03172.16	22
9	0.44272.04	0.41243.40	0.03028.64	51	39	0.43304.92	0.40127.75	0.03177.17	21
10	0.44239.40	0.41205.87	0.03033.53	50	40	0.43273.11	0.40090.92	0.03182.19	20
11	0.44206.79	0.41168.37	0.03038.42	49	41	0.43241.32	0.40054.12	0.03187.21	19
12	0.44174.21	0.41130.88	0.03043.32	48	42	0.43209.56	0.40017.33	0.03192.23	18
13	0.44141.65	0.41093.43	0.03048.23	47	43	0.43177.83	0.39980.57	0.03197.26	17
14	0.44109.12	0.41055.99	0.03053.13	46	44	0.43146.13	0.39943.83	0.03202.29	16
15	0.44076.62	0.41018.58	0.03058.04	45	45	0.43114.45	0.39907.11	0.03207.33	15
16	0.44044.15	0.40981.19	0.03062.96	44	46	0.43082.79	0.39870.42	0.03212.37	14
17	0.44011.71	0.40943.83	0.03067.88	43	47	0.43051.17	0.39833.75	0.03217.43	13
18	0.43979.29	0.40906.49	0.03072.80	42	48	0.43019.57	0.39797.10	0.03222.47	12
19	0.43946.90	0.40869.18	0.03077.73	41	49	0.42988.00	0.39760.47	0.03227.53	11
20	0.43914.54	0.40831.88	0.03082.66	40	50	0.42956.45	0.39723.87	0.03232.59	10
21	0.43882.21	0.40794.61	0.03087.59	39	51	0.42924.94	0.39687.29	0.03237.65	9
22	0.43849.90	0.40757.37	0.03092.54	38	52	0.42893.44	0.39650.73	0.03242.72	8
23	0.43817.63	0.40720.15	0.03097.48	37	53	0.42861.98	0.39614.19	0.03247.79	7
24	0.43785.38	0.40682.95	0.03102.43	36	54	0.42830.54	0.39577.67	0.03252.87	6
25	0.43753.15	0.40645.77	0.03107.38	35	55	0.42799.13	0.39541.18	0.03257.95	5
26	0.43720.96	0.40608.62	0.03112.34	34	56	0.42767.74	0.39504.71	0.03263.03	4
27	0.43688.79	0.40571.49	0.03117.30	33	57	0.42736.38	0.39468.26	0.03268.12	3
28	0.43656.65	0.40534.39	0.03122.27	32	58	0.42705.05	0.39431.83	0.03273.21	2
29	0.43624.54	0.40497.31	0.03127.24	31	59	0.42673.74	0.39395.43	0.03278.31	1
30	0.43592.46	0.40460.25	0.03132.21	30	60	0.42642.46	0.39359.04	0.03283.41	0
	Secantes—	Tangent—	Sinus—	M.	M.	Secantes—	Tangent—	Sinus—	M.

Grad.6811

Grad.68



# Edifferens numeros Artificiales.

895

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millions.

22 Grad.

22 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	3,746,066,	4,040,263,	10,785,347,	9,217,139,	2,671,069,	26,694,673,	60
Diff.	2,619,51,	33,877,	23,737,	10,936,	287,008,	190,710,	Diff.
10	3,773,031,	4,074,139,	10,798,084,	9,260,903,	2,615,061,	26,503,963,	50
Diff.	2,619,51,	33,958,	23,858,	11,015,	203,889,	187,782,	Diff.
20	3,799,944,	4,108,097,	10,810,943,	9,289,888,	2,613,451,	26,316,180,	40
Diff.	2,619,51,	34,039,	23,980,	11,093,	200,966,	184,921,	Diff.
30	3,826,834,	4,142,136,	10,823,922,	9,318,795,	2,611,423,	26,131,359,	30
Diff.	2,619,51,	34,121,	24,103,	11,171,	197,247,	182,122,	Diff.
40	3,853,713,	4,176,157,	10,837,925,	9,347,634,	2,609,439,	25,949,137,	20
Diff.	2,619,51,	34,203,	24,227,	11,249,	194,517,	179,384,	Diff.
50	3,880,582,	4,210,460,	10,850,953,	9,376,375,	2,607,503,	25,769,753,	10
Diff.	2,619,51,	34,289,	24,352,	11,326,	191,848,	176,706,	Diff.
60	3,907,411,	4,244,749,	10,863,604,	9,405,049,	2,605,625,	25,593,047,	0

Grad.67

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

22 Grad.

22 Grad.

M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes—	M.	M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes—	M.	
0	0.42642.46	0.39359.04	0.03283.41	60	30	0.41716.03	0.38277.57	0.03438.47	30	
1	0.42611.20	0.39322.68	0.03288.52	59	31	0.41685.55	0.38241.85	0.03443.70	29	
2	0.42579.97	0.39286.34	0.03293.63	58	32	0.41655.09	0.38206.15	0.03448.94	28	
3	0.42548.77	0.39250.03	0.03298.75	57	33	0.41624.65	0.38170.47	0.03454.18	27	
4	0.42517.60	0.39213.73	0.03303.86	56	34	0.41594.24	0.38134.81	0.03459.43	26	
5	0.42486.44	0.39177.46	0.03308.99	55	35	0.41563.85	0.38099.17	0.03464.68	25	
6	0.42455.32	0.39141.20	0.03314.12	54	36	0.41533.49	0.38063.55	0.03469.94	24	
7	0.42424.22	0.39104.97	0.03319.25	53	37	0.41503.15	0.38027.95	0.03475.20	23	
8	0.42393.15	0.39068.76	0.03324.38	52	38	0.41472.84	0.37992.38	0.03480.47	22	
9	0.42362.10	0.39032.58	0.03329.52	51	39	0.41442.55	0.37956.82	0.03485.74	21	
10	0.42331.08	0.38996.41	0.03334.67	50	40	0.41412.29	0.37921.28	0.03491.01	20	
11	0.42300.09	0.38960.27	0.03339.82	49	41	0.41382.05	0.37885.77	0.03496.29	19	
12	0.42269.12	0.38924.14	0.03344.97	48	42	0.41351.84	0.37850.27	0.03501.57	18	
13	0.42238.17	0.38888.04	0.03350.13	47	43	0.41321.65	0.37814.80	0.03506.86	17	
14	0.42207.25	0.38851.96	0.03355.29	46	44	0.41291.49	0.37779.34	0.03512.15	16	
15	0.42176.36	0.38815.91	0.03360.46	45	45	0.41261.35	0.37743.91	0.03517.44	15	
16	0.42145.50	0.38779.87	0.03365.63	44	46	0.41231.24	0.37708.50	0.03522.74	14	
17	0.42114.65	0.38743.85	0.03370.80	43	47	0.41201.15	0.37673.10	0.03528.05	13	
18	0.42083.84	0.38707.86	0.03375.98	42	48	0.41171.08	0.37637.73	0.03533.35	12	
19	0.42053.05	0.38671.88	0.03381.16	41	49	0.41141.04	0.37602.37	0.03538.67	11	
20	0.42022.28	0.38635.93	0.03386.35	40	50	0.41111.03	0.37567.04	0.03543.98	10	
21	0.41991.55	0.38600.00	0.03391.54	39	51	0.41081.03	0.37531.73	0.03549.31	9	
22	0.41960.83	0.38564.09	0.03396.74	38	52	0.41051.07	0.37496.44	0.03554.63	8	
23	0.41930.14	0.38528.20	0.03401.94	37	53	0.41021.12	0.37461.16	0.03559.96	7	
24	0.41899.48	0.38492.34	0.03407.15	36	54	0.40991.20	0.37425.91	0.03565.30	6	
25	0.41868.84	0.38456.49	0.03412.36	35	55	0.40961.31	0.37390.68	0.03570.63	5	
26	0.41838.23	0.38420.66	0.03417.57	34	56	0.40931.44	0.37355.46	0.03575.98	4	
27	0.41807.64	0.38384.86	0.03422.79	33	57	0.40901.59	0.37320.27	0.03581.32	3	
28	0.41777.08	0.38349.07	0.03428.01	32	58	0.40871.77	0.37285.09	0.03586.68	2	
29	0.41746.55	0.38313.31	0.03433.23	31	59	0.40841.97	0.37249.94	0.03592.03	1	
30	0.41716.03	0.38277.57	0.03438.47	30	60	0.40812.20	0.37214.81	0.03597.30	0	
Secantes+.			Tangent+.	Sinus+.	M.	M.	Secantes+.	Tangent+.	Sinus+.	M.

Grad.67

Grad.67

NVMERI NATVRALES. Sinus Torus est 10,000,000,000. *Decies mille milliones.*

23 Grad.

23 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	3,907,311	4,245,749	10,863,604	9,105,049	12,558,512	25,592,047	60
Diff.	267,600	343,712	13,147,61	11,405	189,137	17,408,6	Diff.
10	3,932,407	4,279,120	10,877,080	9,193,614	13,369,187	25,418,961	50
Diff.	267,217	343,590	13,160,3	11,483	186,681	17,151,1	Diff.
20	3,960,179	4,323,579	10,890,683	9,181,161	13,181,606	25,247,440	40
Diff.	266,932	343,451	13,172,8	11,560	184,181	16,901,1	Diff.
30	3,987,491	4,348,114	10,904,411	9,170,601	12,998,425	25,079,11	30
Diff.	266,593	343,312	13,185,6	11,638	181,731	16,655,4	Diff.
40	4,014,150	4,381,756	10,918,167	9,158,963	12,816,693	24,911,874	20
Diff.	266,351	347,120	13,198,4	11,716	179,336	16,414,8	Diff.
50	4,040,775	4,417,476	10,931,151	9,147,147	12,637,157	24,747,716	10
Diff.	266,191	341,811	14,111	11,893	176,989	16,179,3	Diff.
60	4,067,366	4,451,187	10,946,363	9,135,454	12,460,368	24,585,931	0

Grad.66

NVMERI RATIONALES. Sinus Torus est 0.0000000. *Nihil.*

123 Grad.

123 Grad.

M. Sinus—Tangent—Secantes—				M. Sinus—Tangent—Secantes—				
0	0.40812.20	0.37214.81	0.03597.39	60	0.39930.03	0.36169.81	0.03760.22	
1	0.40782.45	0.37179.69	0.03602.76	59	0.39900.99	0.36135.27	0.03765.72	
2	0.40752.72	0.37144.60	0.03608.13	58	0.39871.97	0.36100.75	0.03771.22	
3	0.40723.02	0.37109.52	0.03613.50	57	0.39842.97	0.36066.25	0.03776.72	
4	0.40693.34	0.37074.47	0.03618.88	56	0.39814.00	0.36031.77	0.03782.23	
5	0.40663.69	0.37039.43	0.03624.26	55	0.39785.05	0.35997.31	0.03787.74	
6	0.40634.06	0.37004.42	0.03629.64	54	0.39756.12	0.35968.86	0.03793.26	
7	0.40604.45	0.36969.42	0.03635.04	53	0.39727.22	0.35928.44	0.03798.78	
8	0.40574.87	0.36934.44	0.03640.43	52	0.39698.34	0.35894.03	0.03804.31	
9	0.40545.31	0.36899.48	0.03645.83	51	0.39669.48	0.35859.64	0.03809.84	
10	0.40515.78	0.36864.55	0.03651.23	50	0.39640.64	0.35825.27	0.03815.37	
11	0.40486.27	0.36829.63	0.03656.64	49	0.39611.83	0.35790.92	0.03820.91	
12	0.40456.78	0.36794.73	0.03662.05	48	0.39583.04	0.35756.58	0.03826.45	
13	0.40427.32	0.36759.85	0.03667.47	47	0.39554.27	0.35722.27	0.03832.00	
14	0.40397.88	0.36724.99	0.03672.89	46	0.39525.52	0.35687.97	0.03837.55	
15	0.40368.46	0.36690.15	0.03678.32	45	0.39496.80	0.35653.69	0.03843.11	
16	0.40339.07	0.36655.32	0.03683.75	44	0.39468.10	0.35619.43	0.03848.67	
17	0.40309.70	0.36620.52	0.03689.18	43	0.39439.43	0.35585.19	0.03854.24	
18	0.40280.35	0.36585.74	0.03694.62	42	0.39410.77	0.35550.97	0.03859.80	
19	0.40251.03	0.36550.97	0.03700.06	41	0.39382.14	0.35516.76	0.03865.38	
20	0.40221.73	0.36516.23	0.03705.51	40	0.39353.53	0.35482.57	0.03870.96	
21	0.40192.46	0.36481.50	0.03710.96	39	0.39324.94	0.35448.40	0.03876.54	
22	0.40163.21	0.36446.79	0.03716.42	38	0.39296.38	0.35414.25	0.03882.13	
23	0.40133.98	0.36412.10	0.03721.88	37	0.39267.84	0.35380.12	0.03887.72	
24	0.40104.77	0.36377.43	0.03727.34	36	0.39239.32	0.35346.00	0.03893.32	
25	0.40075.59	0.36342.78	0.03732.81	35	0.39210.82	0.35311.90	0.03898.92	
26	0.40046.43	0.36308.15	0.03738.28	34	0.39182.35	0.35277.83	0.03904.52	
27	0.40017.30	0.36273.54	0.03743.76	33	0.39153.89	0.35243.76	0.03910.13	
28	0.39988.19	0.36238.94	0.03749.24	32	0.39125.46	0.35209.72	0.03915.74	
29	0.39959.10	0.36204.37	0.03754.73	31	0.39097.06	0.35175.69	0.03921.36	
30	0.39930.03	0.36169.81	0.03760.22	30	0.39068.67	0.35141.69	0.03926.98	
Secantes—	Tangent—	Sinus—	M.	M.	Secantes—	Tangent—	Sinus—	M.

Grad.6611

Grad.66

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. *Decies mille milliones.*

24 Grad.

24 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	4,067,166,	4,451,118,	10,946,363,	9,135,154,	11,460,368,	24,585,993,	60
Diff.	165,557,	34,900,	141,141,	11,870,	174,691,	159,485,	Diff.
10	4,093,513,	4,487,107,	10,960,604,	9,113,384,	11,185,676,	14,416,448,	50
Diff.	26,353,	34,991,	141,371,	11,947,	171,441,	157,116,	Diff.
20	4,120,446,	4,511,179,	10,974,976,	9,111,637,	11,113,134,	14,269,111,	40
Diff.	26,933,	35,085,	141,503,	12,012,	170,371,	155,012,	Diff.
30	4,146,931,	4,537,164,	10,989,479,	9,099,613,	11,941,997,	14,114,110,	30
Diff.	26,485,	35,171,	141,634,	12,101,	168,077,	152,843,	Diff.
40	4,173,131,	4,561,439,	11,004,113,	9,087,511,	11,774,910,	13,961,367,	20
Diff.	26,141,	35,170,	141,766,	12,178,	165,961,	150,177,	Diff.
50	4,199,801,	4,587,709,	11,018,879,	9,075,333,	11,608,958,	13,810,610,	10
Diff.	26,381,	35,168,	141,900,	12,254,	163,889,	148,634,	Diff.
60	4,226,183,	4,613,077,	11,033,779,	9,063,078,	11,445,069,	13,661,016,	0

Grad.65

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.000000. *Nihil.*

24 Grad.

24 Grad.

M.	Sinus+	Tangent+	Secantes—	M.	M.	Sinus+	Tangent+	Secantes—	M.
0	0.39068.67	0.35141.69	0.03926.98	60	30	0.38212.70	0.34119.60	0.04097.71	30
1	0.39040.31	0.35107.70	0.03932.61	59	31	0.38199.59	0.34096.63	0.04103.47	29
2	0.39011.97	0.35073.72	0.03938.24	58	32	0.38171.91	0.34062.67	0.04109.23	28
3	0.38983.65	0.35039.77	0.03943.88	57	33	0.38144.24	0.34029.24	0.04115.00	27
4	0.38955.35	0.35005.83	0.03949.52	56	34	0.38116.59	0.33995.82	0.04120.77	26
5	0.38927.07	0.34971.91	0.03955.16	55	35	0.38088.97	0.33962.42	0.04126.55	25
6	0.38898.82	0.34938.01	0.03960.81	54	36	0.38061.36	0.33929.03	0.04132.33	24
7	0.38870.59	0.34904.13	0.03966.46	53	37	0.38033.78	0.33895.66	0.04138.12	23
8	0.38842.38	0.34870.26	0.03972.12	52	38	0.38006.22	0.33862.31	0.04143.91	22
9	0.38814.20	0.34836.41	0.03977.78	51	39	0.37978.68	0.33828.97	0.04149.70	21
10	0.38786.03	0.34802.58	0.03983.45	50	40	0.37951.16	0.33795.66	0.04155.50	20
11	0.38757.89	0.34768.77	0.03989.12	49	41	0.37923.66	0.33762.35	0.04161.31	19
12	0.38729.77	0.34734.97	0.03994.80	48	42	0.37896.18	0.33729.07	0.04167.12	18
13	0.38701.67	0.34701.19	0.04000.48	47	43	0.37868.73	0.33695.80	0.04172.93	17
14	0.38673.59	0.34667.43	0.04006.16	46	44	0.37841.29	0.33662.55	0.04178.75	16
15	0.38645.54	0.34633.69	0.04011.85	45	45	0.37813.88	0.33629.31	0.04184.57	15
16	0.38617.50	0.34599.96	0.04017.54	44	46	0.37786.49	0.33596.09	0.04190.39	14
17	0.38589.49	0.34566.25	0.04023.24	43	47	0.37759.12	0.33562.89	0.04196.22	13
18	0.38561.50	0.34532.56	0.04028.94	42	48	0.37731.76	0.33529.70	0.04202.06	12
19	0.38533.53	0.34498.88	0.04034.65	41	49	0.37704.43	0.33496.54	0.04207.90	11
20	0.38505.59	0.34465.23	0.04040.36	40	50	0.37677.13	0.33463.38	0.04213.74	10
21	0.38477.66	0.34431.59	0.04046.07	39	51	0.37649.84	0.33430.25	0.04219.59	9
22	0.38449.76	0.34397.96	0.04051.79	38	52	0.37622.57	0.33397.12	0.04225.44	8
23	0.38421.88	0.34364.36	0.04057.52	37	53	0.37595.32	0.33364.02	0.04231.30	7
24	0.38394.01	0.34330.77	0.04063.25	36	54	0.37568.10	0.33330.93	0.04237.16	6
25	0.38366.18	0.34297.20	0.04068.98	35	55	0.37540.89	0.33297.86	0.04243.03	5
26	0.38338.36	0.34263.64	0.04074.72	34	56	0.37513.71	0.33264.81	0.04248.90	4
27	0.38310.56	0.34230.11	0.04080.46	33	57	0.37486.54	0.33231.77	0.04254.78	3
28	0.38282.79	0.34196.59	0.04086.20	32	58	0.37459.40	0.33198.74	0.04260.66	2
29	0.38255.04	0.34163.08	0.04091.95	31	59	0.37432.28	0.33165.74	0.04266.54	1
30	0.38227.30	0.34129.60	0.04097.71	30	60	0.37405.17	0.33132.75	0.04272.43	0
	Secantes—	Tangent—	Sinus+	M.	M.	Secantes—	Tangent—	Sinus+	M.

Grad.65ll

Q

Grad.65

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones.

25 Grad.

25 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	4,216,183	4,063,077	11,033,779	9,063,078	11,044,506	13,661,016	60
Diff.	16,341	31,461	15,034	11,091	14,516	13,104	Diff.
10	4,211,518	4,068,739	11,048,813	9,051,139	11,059,130	13,519,991	50
Diff.	26,310	35,519	15,168	13,641	17,560	15,915	Diff.
20	4,207,833	4,073,409	11,063,981	9,041,833	11,073,481	13,370,833	40
Diff.	16,173	35,657	15,304	11,048	15,791	14,261	Diff.
30	4,205,111	4,076,975	11,079,285	9,035,853	11,095,436	13,221,051	30
Diff.	16,137	35,757	15,441	11,051	15,599	14,070	Diff.
40	4,203,348	4,080,511	11,094,716	9,031,291	11,109,438	13,071,501	20
Diff.	16,200	35,816	15,578	11,037	15,410	13,881	Diff.
50	4,202,518	4,084,136	11,110,304	9,027,141	11,127,141	13,741,681	10
Diff.	16,164	35,958	15,715	11,014	15,210	13,601	Diff.
60	4,202,518	4,087,732	11,126,019	8,987,940	11,053,038	13,411,720	0

Grad.64

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

25 Grad.

25 Grad.

M.	Sinus+.	Tangent.+.	Secantes—	M.	M.	Sinus+.	Tangent.+.	Secantes—	M.		
0	0.37405.17	0.33132.75	0.04272.43	60	30	0.36601.56	0.32150.39	0.04451.18	30		
1	0.37378.09	0.33099.77	0.04278.32	59	31	0.36575.09	0.32117.89	0.04457.20	29		
2	0.37351.03	0.33066.81	0.04284.22	58	32	0.36548.63	0.32085.40	0.04463.24	28		
3	0.37323.99	0.33033.87	0.04290.12	57	33	0.36522.20	0.32052.92	0.04469.27	27		
4	0.37296.97	0.33000.94	0.04296.03	56	34	0.36495.78	0.32020.47	0.04475.31	26		
5	0.37269.97	0.32968.03	0.04301.94	55	35	0.36469.38	0.31988.02	0.04481.36	25		
6	0.37242.99	0.32935.14	0.04307.85	54	36	0.36443.01	0.31955.60	0.04487.41	24		
7	0.37216.03	0.32902.26	0.04313.77	53	37	0.36416.65	0.31923.18	0.04493.47	23		
8	0.37189.10	0.32869.40	0.04319.70	52	38	0.36390.31	0.31890.79	0.04499.53	22		
9	0.37162.18	0.32836.55	0.04325.63	51	39	0.36363.99	0.31858.40	0.04505.59	21		
10	0.37135.28	0.32803.72	0.04331.56	50	40	0.36337.69	0.31826.04	0.04511.66	20		
11	0.37108.40	0.32770.90	0.04337.50	49	41	0.36311.41	0.31793.68	0.04517.73	19		
12	0.37081.55	0.32738.10	0.04343.44	48	42	0.36285.16	0.31761.35	0.04523.81	18		
13	0.37054.71	0.32705.32	0.04349.39	47	43	0.36258.92	0.31729.02	0.04529.89	17		
14	0.37027.89	0.32672.55	0.04355.34	46	44	0.36232.69	0.31696.72	0.04535.98	16		
15	0.37001.10	0.32639.80	0.04361.30	45	45	0.36206.49	0.31664.43	0.04542.07	15		
16	0.36974.32	0.32607.06	0.04367.26	44	46	0.36180.31	0.31632.15	0.04548.16	14		
17	0.36947.57	0.32574.34	0.04373.22	43	47	0.36154.15	0.31599.89	0.04554.26	13		
18	0.36920.83	0.32541.64	0.04379.19	42	48	0.36128.01	0.31567.64	0.04560.37	12		
19	0.36894.11	0.32508.95	0.04385.17	41	49	0.36101.88	0.31535.41	0.04566.48	11		
20	0.36867.42	0.32476.28	0.04391.14	40	50	0.36075.78	0.31503.19	0.04572.59	10		
21	0.36840.74	0.32443.62	0.04397.13	39	51	0.36049.70	0.31470.99	0.04578.71	9		
22	0.36814.09	0.32410.97	0.04403.11	38	52	0.36023.63	0.31438.80	0.04584.83	8		
23	0.36787.45	0.32378.35	0.04409.11	37	53	0.35997.59	0.31406.62	0.04590.96	7		
24	0.36760.84	0.32345.74	0.04415.10	36	54	0.35971.56	0.31374.47	0.04597.09	6		
25	0.36734.24	0.32313.14	0.04421.10	35	55	0.35945.55	0.31342.32	0.04603.23	5		
26	0.36707.67	0.32280.56	0.04427.11	34	56	0.35919.56	0.31310.19	0.04609.37	4		
27	0.36681.11	0.32247.99	0.04433.12	33	57	0.35893.60	0.31278.08	0.04615.52	3		
28	0.36654.58	0.32215.44	0.04439.13	32	58	0.35867.65	0.31245.98	0.04621.67	2		
29	0.36628.06	0.32182.91	0.04445.15	31	59	0.35841.72	0.31213.89	0.04627.82	1		
30	0.36601.56	0.32150.39	0.04451.18	30	60	0.35815.80	0.31181.82	0.04633.98	0		
Secantes—				Tangent—	Sinus—				M.		
M.				M.	Secantes—				Tangent—	Sinus—	M.

Grad.64ll

Grad.64

NYMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millones.

26 Grad.

26 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	4387712	4877126	112126019	89877940	20503038	22811720	60
Diff.	26126	36060	11811	12789	150473	131149	Diff.
10	4409838	4913186	11141874	8975111	20331161	22676571	50
Diff.	26089	36163	11895	12866	148703	131367	Diff.
20	4431927	4949149	11157869	8962181	20103861	22443104	40
Diff.	26051	36167	11813	12942	146961	131620	Diff.
30	4461978	4985186	11174004	8949343	20056897	22241134	30
Diff.	26014	36173	11816	13016	145160	131903	Diff.
40	4487992	5021189	11190181	8936327	19911637	22028168	20
Diff.	25976	36179	11819	13094	143587	132121	Diff.
50	4513968	5057668	11206700	8923133	19768050	21815346	10
Diff.	25937	36186	11816	13168	141945	146167	Diff.
60	4539901	5093254	11223163	89102061	19626105	21606893	0

Grad.63

NYMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.000000. Nihil.

16 Grad.

16 Grad.

M.	Sinus+	Tangent+	Secantes-	M.	M.	Sinus+	Tangent+	Secantes-	M.
0	0.35815.80	0.31181.82	0.04633.98	60	30	0.35047.26	0.30226.37	0.04820.88	30
1	0.35789.91	0.31149.77	0.04640.15	59	31	0.35021.93	0.30194.74	0.04827.18	29
2	0.35764.04	0.31117.73	0.04646.31	58	32	0.34996.62	0.30163.13	0.04833.49	28
3	0.35738.18	0.31085.70	0.04652.49	57	33	0.34971.32	0.30131.53	0.04839.80	27
4	0.35712.35	0.31053.69	0.04658.66	56	34	0.34946.05	0.30099.94	0.04846.11	26
5	0.35686.53	0.31021.69	0.04664.85	55	35	0.34920.80	0.30068.36	0.04852.43	25
6	0.35660.74	0.30989.70	0.04671.03	54	36	0.34895.56	0.30036.80	0.04858.76	24
7	0.35634.96	0.30957.74	0.04677.22	53	37	0.34870.34	0.30005.26	0.04865.08	23
8	0.35609.20	0.30925.78	0.04683.42	52	38	0.34845.14	0.29973.72	0.04871.42	22
9	0.35583.46	0.30893.84	0.04689.62	51	39	0.34819.96	0.29942.20	0.04877.76	21
10	0.35557.74	0.30861.91	0.04695.82	50	40	0.34794.79	0.29910.70	0.04884.10	20
11	0.35532.04	0.30830.00	0.04702.03	49	41	0.34769.65	0.29879.20	0.04890.44	19
12	0.35506.35	0.30798.11	0.04708.25	48	42	0.34744.52	0.29847.73	0.04896.80	18
13	0.35480.69	0.30766.22	0.04714.47	47	43	0.34719.41	0.29816.26	0.04903.15	17
14	0.35455.04	0.30734.35	0.04720.69	46	44	0.34694.32	0.29784.81	0.04909.51	16
15	0.35429.42	0.30702.50	0.04726.92	45	45	0.34669.25	0.29753.37	0.04915.88	15
16	0.35403.81	0.30670.66	0.04733.15	44	46	0.34644.19	0.29721.95	0.04922.25	14
17	0.35378.22	0.30638.83	0.04739.39	43	47	0.34619.16	0.29690.54	0.04928.62	13
18	0.35352.65	0.30607.02	0.04745.63	42	48	0.34594.14	0.29659.14	0.04935.00	12
19	0.35327.10	0.30575.22	0.04751.87	41	49	0.34569.14	0.29627.75	0.04941.39	11
20	0.35301.56	0.30543.44	0.04758.12	40	50	0.34544.16	0.29596.38	0.04947.77	10
21	0.35276.05	0.30511.67	0.04764.38	39	51	0.34519.19	0.29565.03	0.04954.17	9
22	0.35250.55	0.30479.91	0.04770.64	38	52	0.34494.25	0.29533.68	0.04960.56	8
23	0.35225.08	0.30448.17	0.04776.90	37	53	0.34469.32	0.29502.35	0.04966.97	7
24	0.35199.62	0.30416.45	0.04783.17	36	54	0.34444.41	0.29471.03	0.04973.37	6
25	0.35174.18	0.30384.73	0.04789.45	35	55	0.34419.52	0.29439.73	0.04979.78	5
26	0.35148.76	0.30353.03	0.04795.72	34	56	0.34394.64	0.29408.44	0.04986.20	4
27	0.35123.35	0.30321.35	0.04802.01	33	57	0.34369.79	0.29377.16	0.04992.62	3
28	0.35097.97	0.30289.68	0.04808.29	32	58	0.34344.95	0.29345.90	0.04999.05	2
29	0.35072.60	0.30258.02	0.04814.59	31	59	0.34320.13	0.29314.65	0.05005.48	1
30	0.35047.26	0.30226.37	0.04820.88	30	60	0.34295.32	0.29283.41	0.05011.91	0
Secantes-			Tangent-	M.			Sinus+	M.	

Grad.63

Q 2

Grad.63

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones.

27 Grad.

27 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	4239:905	5,095:154	11,113:161	8,910:065	19,616:105	11,016:893	60
Diff.	15:899	3,669:6	16:707	13:144	140:334	114:946	Diff.
10	4,565:804	5,113:195	11,139:069	8,896:811	19,485:771	11,001:947	50
Diff.	15:800	3,680:5	16:811	13:199	138:751	113:443	Diff.
20	4,591:664	5,168:755	11,156:811	8,883:501	19,347:610	11,778:504	40
Diff.	15:811	3,691:5	16:998	13:194	137:199	111:698	Diff.
30	4,617:486	5,205:670	11,173:819	8,870:108	19,209:811	11,656:806	30
Diff.	15:783	3,701:8	17:146	13:169	135:674	110:153	Diff.
40	4,643:169	5,241:698	11,190:965	8,856:639	19,074:147	11,536:553	20
Diff.	15:743	3,711:1	17:193	13:144	134:176	118:745	Diff.
50	4,669:012	5,279:839	11,208:158	8,843:095	18,939:971	11,417:808	10
Diff.	15:704	3,715:5	17:443	13:119	131:706	117:163	Diff.
60	4,694:716	5,317:094	11,225:701	8,829:476	18,807:165	11,290:515	0

Grad.62

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

27 Grad.

27 Grad.

M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes—	M.	M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes—	M.
0	0.34295:32	0.29283:41	0.05011:91	60	30	0.33559:44	0.28352:33	0.05207:11	30
1	0.34270:54	0.29252:19	0.05018:35	59	31	0.33535:18	0.28321:49	0.05213:69	29
2	0.34245:77	0.29220:98	0.05024:79	58	32	0.33510:94	0.28290:67	0.05220:27	28
3	0.34221:02	0.29189:78	0.05031:24	57	33	0.33486:71	0.28259:86	0.05226:86	27
4	0.34196:29	0.29158:59	0.05037:70	56	34	0.33462:51	0.28229:06	0.05233:45	26
5	0.34171:58	0.29127:42	0.05044:15	55	35	0.33438:32	0.28198:27	0.05240:05	25
6	0.34146:88	0.29096:26	0.05050:62	54	36	0.33414:14	0.28167:49	0.05246:65	24
7	0.34122:20	0.29065:12	0.05057:08	53	37	0.33389:99	0.28136:73	0.05253:26	23
8	0.34097:54	0.29033:99	0.05063:55	52	38	0.33365:85	0.28105:98	0.05259:87	22
9	0.34072:90	0.29002:87	0.05070:03	51	39	0.33341:72	0.28075:24	0.05266:48	21
10	0.34048:27	0.28971:76	0.05076:51	50	40	0.33317:62	0.28044:51	0.05273:11	20
11	0.34023:67	0.28940:67	0.05083:00	49	41	0.33293:53	0.28013:80	0.05279:73	19
12	0.33999:07	0.28909:59	0.05089:49	48	42	0.33269:46	0.27983:10	0.05286:36	18
13	0.33974:50	0.28878:52	0.05095:98	47	43	0.33245:41	0.27952:41	0.05293:00	17
14	0.33949:95	0.28847:46	0.05102:48	46	44	0.33221:37	0.27921:73	0.05299:64	16
15	0.33925:41	0.28816:42	0.05108:99	45	45	0.33197:35	0.27891:07	0.05306:28	15
16	0.33900:89	0.28785:39	0.05115:50	44	46	0.33173:35	0.27860:42	0.05312:93	14
17	0.33876:39	0.28754:38	0.05122:01	43	47	0.33149:36	0.27829:78	0.05319:58	13
18	0.33851:90	0.28723:38	0.05128:53	42	48	0.33125:39	0.27799:15	0.05326:24	12
19	0.33827:43	0.28692:39	0.05135:05	41	49	0.33101:44	0.27768:53	0.05332:90	11
20	0.33802:98	0.28661:41	0.05141:58	40	50	0.33077:50	0.27737:93	0.05339:57	10
21	0.33778:55	0.28630:44	0.05148:11	39	51	0.33053:58	0.27707:34	0.05346:24	9
22	0.33754:14	0.28599:49	0.05154:65	38	52	0.33029:68	0.27676:76	0.05352:92	8
23	0.33729:74	0.28568:55	0.05161:19	37	53	0.33005:80	0.27646:19	0.05359:60	7
24	0.33705:26	0.28537:63	0.05167:73	36	54	0.32981:93	0.27615:64	0.05366:29	6
25	0.33681:00	0.28506:71	0.05174:28	35	55	0.32958:08	0.27585:10	0.05372:98	5
26	0.33656:65	0.28475:81	0.05180:84	34	56	0.32934:24	0.27554:57	0.05379:68	4
27	0.33632:32	0.28444:92	0.05187:40	33	57	0.32910:42	0.27524:05	0.05386:38	3
28	0.33608:01	0.28414:05	0.05193:96	32	58	0.32886:62	0.27493:54	0.05393:08	2
29	0.33583:72	0.28383:18	0.05200:53	31	59	0.32862:84	0.27463:05	0.05399:79	1
30	0.33559:44	0.28352:33	0.05207:11	30	60	0.32839:07	0.27432:56	0.05406:51	0
Secantes— Tangent.— Sinus+.				M.	M.	Secantes— Tangent.— Sinus+.	M.		

Grad.62||

Grad.62

# Edifferens numeros Artificiales. 901

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones.

28 Grad.

28 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	4,694,716	5,317,094	11,325,701	8,829,476	18,307,165	21,300,545	60
Diff.	15,664	37,371	17,192	13,694	13,126	11,805	Diff.
10	4,710,380	5,344,465	11,343,293	8,821,781	18,676,003	21,184,737	50
Diff.	15,614	37,487	17,143	13,768	12,934	11,437	Diff.
20	4,746,004	5,391,913	11,361,036	8,803,014	18,546,159	21,070,359	40
Diff.	15,584	37,605	17,096	13,843	12,845	11,394	Diff.
30	4,771,158	5,429,557	11,378,932	8,783,171	18,417,709	20,957,381	30
Diff.	15,543	37,744	17,049	13,917	12,708	11,593	Diff.
40	4,797,511	5,467,281	11,396,981	8,774,114	18,290,618	20,845,792	20
Diff.	15,503	37,844	17,001	13,992	12,576	11,612	Diff.
50	4,821,634	5,505,125	11,415,183	8,760,361	18,164,892	20,735,561	10
Diff.	15,463	37,965	16,958	14,065	12,441	11,690	Diff.
60	4,848,096	5,543,090	11,433,541	8,746,197	18,040,478	20,626,651	0

Grad.61

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

28 Grad.

28 Grad.

M.	Sinus+	Tangent+	Secantes-	M.	M.	Sinus+	Tangent+	Secantes-	M.
0	0.32839.07	0.27432.56	0.05406.51	60	30	0.32133.71	0.26523.56	0.05610.15	30
1	0.32815.32	0.27402.09	0.05413.23	59	31	0.32110.45	0.26493.44	0.05617.01	29
2	0.32791.59	0.27371.63	0.05419.95	58	32	0.32087.21	0.26463.33	0.05623.88	28
3	0.32767.87	0.27341.19	0.05426.68	57	33	0.32063.98	0.26433.23	0.05630.75	27
4	0.32744.17	0.27310.75	0.05433.41	56	34	0.32040.77	0.26403.15	0.05637.62	26
5	0.32720.48	0.27280.33	0.05440.15	55	35	0.32017.57	0.26373.07	0.05644.51	25
6	0.32696.81	0.27249.92	0.05446.90	54	36	0.31994.40	0.26343.01	0.05651.39	24
7	0.32673.16	0.27219.52	0.05453.64	53	37	0.31971.23	0.26312.95	0.05658.28	23
8	0.32649.53	0.27189.13	0.05460.40	52	38	0.31948.09	0.26282.91	0.05665.18	22
9	0.32625.91	0.27158.76	0.05467.15	51	39	0.31924.96	0.26252.88	0.05672.08	21
10	0.32602.31	0.27128.39	0.05473.91	50	40	0.31901.84	0.26222.86	0.05678.98	20
11	0.32578.72	0.27098.04	0.05480.68	49	41	0.31878.74	0.26192.85	0.05685.89	19
12	0.32555.15	0.27067.70	0.05487.45	48	42	0.31855.66	0.26162.86	0.05692.80	18
13	0.32531.60	0.27037.37	0.05494.23	47	43	0.31832.59	0.26132.87	0.05699.72	17
14	0.32508.06	0.27007.05	0.05501.01	46	44	0.31809.54	0.26102.90	0.05706.65	16
15	0.32484.54	0.26976.75	0.05507.80	45	45	0.31786.51	0.26072.93	0.05713.57	15
16	0.32461.04	0.26946.46	0.05514.59	44	46	0.31763.49	0.26042.98	0.05720.51	14
17	0.32437.56	0.26916.17	0.05521.38	43	47	0.31740.48	0.26013.04	0.05727.45	13
18	0.32414.08	0.26885.90	0.05528.18	42	48	0.31717.50	0.25983.11	0.05734.39	12
19	0.32390.63	0.26855.64	0.05534.99	41	49	0.31694.52	0.25953.19	0.05741.34	11
20	0.32367.19	0.26825.40	0.05541.79	40	50	0.31671.57	0.25923.28	0.05748.29	10
21	0.32343.77	0.26795.16	0.05548.61	39	51	0.31648.63	0.25893.38	0.05755.24	9
22	0.32320.37	0.26764.94	0.05555.43	38	52	0.31625.70	0.25863.50	0.05762.21	8
23	0.32296.98	0.26734.73	0.05562.25	37	53	0.31602.80	0.25833.62	0.05769.17	7
24	0.32273.60	0.26704.53	0.05569.08	36	54	0.31579.90	0.25803.76	0.05776.14	6
25	0.32250.25	0.26674.34	0.05575.91	35	55	0.31557.03	0.25773.91	0.05783.12	5
26	0.32226.91	0.26644.16	0.05582.75	34	56	0.31534.17	0.25744.06	0.05790.10	4
27	0.32203.58	0.26613.99	0.05589.59	33	57	0.31511.32	0.25714.23	0.05797.09	3
28	0.32180.28	0.26583.84	0.05596.44	32	58	0.31488.49	0.25684.41	0.05804.08	2
29	0.32156.99	0.26553.69	0.05603.29	31	59	0.31465.68	0.25654.60	0.05811.07	1
30	0.32133.71	0.26523.56	0.05610.15	30	60	0.31442.88	0.25624.80	0.05818.07	0
Secantes-				M.	M.	Secantes-	Tangent-	Sinus+	M.

Grad.611

Grad.61

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millones.

29 Grad.

29 Grad.

Mil.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Mil.
0	4,848;096	5,543;090	11,433;541	8,746;197	18,040;478	20,646;613	60
Diff.	254;21	38;089	185;14	141;39	123;116	107;592	Diff.
10	4,873;517	5,558;127	11,445;205	8,732;058	17,917;363	20,519;061	50
Diff.	25;380	38;12	18;671	142;14	121;838	106;304	Diff.
20	4,898;897	5,569;391	11,470;726	8,717;844	17,795;524	20,412;717	40
Diff.	25;339	38;337	18;829	142;87	120;584	105;037	Diff.
30	4,924;236	5,577;728	11,489;555	8,703;557	17,674;040	20,307;210	30
Diff.	25;197	38;463	18;989	143;61	119;30	103;791	Diff.
40	4,949;533	5,589;191	11,508;544	8,689;196	17,551;590	20,203;929	20
Diff.	25;254	38;591	19;110	144;34	118;137	102;567	Diff.
50	4,974;787	5,594;783	11,527;694	8,674;762	17,437;453	20,101;362	10
Diff.	25;213	38;720	19;311	145;08	116;945	101;362	Diff.
60	5,000;000	5,577;503	11,547;505	8,660;254	17,320;508	20,000;000	0

Grad.60

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

29 Grad.

29 Grad.

M.	Sinus—	Tangent.—	Secantes—	M.	M.	Sinus—	Tangent.—	Secantes—	M.
0	0.31442.88	0.25624.80	0.05818.07	60	30	0.30766.12	0.24735.80	0.06030.32	30
1	0.31420.09	0.25595.01	0.05825.08	59	31	0.30743.80	0.24706.32	0.06037.47	29
2	0.31397.33	0.25565.24	0.05832.09	58	32	0.30721.49	0.24676.86	0.06044.63	28
3	0.31374.58	0.25535.47	0.05839.10	57	33	0.30699.20	0.24647.41	0.06051.79	27
4	0.31351.84	0.25505.72	0.05846.12	56	34	0.30676.92	0.24617.97	0.06058.95	26
5	0.31329.12	0.25475.97	0.05853.15	55	35	0.30654.66	0.24588.54	0.06066.12	25
6	0.31306.41	0.25446.24	0.05860.18	54	36	0.30632.42	0.24559.12	0.06073.29	24
7	0.31283.72	0.25416.51	0.05867.21	53	37	0.30610.19	0.24529.71	0.06080.47	23
8	0.31261.05	0.25386.80	0.05874.25	52	38	0.30587.97	0.24500.31	0.06087.66	22
9	0.31238.39	0.25357.10	0.05881.29	51	39	0.30565.77	0.24470.92	0.06094.85	21
10	0.31215.75	0.25327.41	0.05888.34	50	40	0.30543.38	0.24441.54	0.06102.04	20
11	0.31193.12	0.25297.73	0.05895.39	49	41	0.30521.41	0.24412.17	0.06109.24	19
12	0.31170.51	0.25268.06	0.05902.45	48	42	0.30499.26	0.24382.82	0.06116.44	18
13	0.31147.91	0.25238.40	0.05909.52	47	43	0.30477.12	0.24353.47	0.06123.65	17
14	0.31125.33	0.25208.75	0.05916.58	46	44	0.30454.99	0.24324.13	0.06130.86	16
15	0.31102.77	0.25179.11	0.05923.66	45	45	0.30432.88	0.24294.80	0.06138.08	15
16	0.31080.22	0.25149.48	0.05930.73	44	46	0.30410.78	0.24265.48	0.06145.30	14
17	0.31057.68	0.25119.87	0.05937.81	43	47	0.30388.70	0.24236.17	0.06152.53	13
18	0.31035.16	0.25090.26	0.05944.90	42	48	0.30366.64	0.24206.87	0.06159.76	12
19	0.31012.66	0.25060.66	0.05951.99	41	49	0.30344.59	0.24177.58	0.06167.00	11
20	0.30990.17	0.25031.08	0.05959.09	40	50	0.30322.55	0.24148.30	0.06174.24	10
21	0.30967.69	0.25001.50	0.05966.19	39	51	0.30300.53	0.24119.04	0.06181.49	9
22	0.30945.24	0.24971.94	0.05973.30	38	52	0.30278.52	0.24089.78	0.06188.74	8
23	0.30922.79	0.24942.38	0.05980.41	37	53	0.30256.53	0.24060.53	0.06196.00	7
24	0.30900.26	0.24912.84	0.05987.52	36	54	0.30234.55	0.24031.29	0.06203.26	6
25	0.30877.95	0.24883.31	0.05994.65	35	55	0.30212.59	0.24002.06	0.06210.53	5
26	0.30855.55	0.24853.78	0.06001.77	34	56	0.30190.64	0.23972.84	0.06217.80	4
27	0.30833.17	0.24824.27	0.06008.90	33	57	0.30168.71	0.23943.63	0.06225.08	3
28	0.30810.81	0.24794.77	0.06016.04	32	58	0.30146.79	0.23914.43	0.06232.36	2
29	0.30788.45	0.24765.28	0.06023.18	31	59	0.30124.89	0.23885.24	0.06239.65	1
30	0.30766.12	0.24735.80	0.06030.32	30	60	0.30103.00	0.23856.06	0.06246.94	0
Secantes—		Tangent.—	Sinus—	M.	M.	Secantes—	Tangent.—	Sinus—	M.

Grad.60ll

Grad.60



# Edifferens numeros Artificiales.

903

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millones.

30 Grad.

30 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	1,000,000,	1,773,503,	11,547,001,	8,660,154,	17,320,508,	10,000,000,	60
Diff.	15,170,	33,850,	19,471,	14,518,	115,778,	100,178,	Diff.
10	1,015,170,	1,811,353,	11,566,480,	8,645,673,	17,304,736,	19,399,812,	50
Diff.	15,139,	33,983,	19,638,	14,654,	114,650,	99,013,	Diff.
20	1,030,399,	1,851,335,	11,586,118,	8,631,019,	17,290,116,	19,800,810,	40
Diff.	15,085,	33,911,	19,803,	14,737,	113,485,	97,866,	Diff.
30	1,045,684,	1,891,045,	11,605,931,	8,616,392,	17,276,631,	19,701,944,	30
Diff.	15,041,	33,949,	19,970,	14,801,	113,370,	96,733,	Diff.
40	1,060,946,	1,931,959,	11,625,891,	8,601,491,	17,264,261,	19,606,306,	20
Diff.	14,999,	33,953,	20,137,	14,873,	111,372,	95,629,	Diff.
50	1,076,245,	1,973,084,	11,646,023,	8,586,618,	17,252,938,	19,510,577,	10
Diff.	14,916,	33,955,	20,306,	14,945,	110,193,	94,537,	Diff.
60	1,091,581,	2,015,606,	11,666,334,	8,571,673,	17,241,795,	19,416,040,	0

Grad.59

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

30 Grad.

30 Grad.

M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes—	M.	M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes—	M.
0	0.30103.00	0.23856.06	0.06246.94	60	30	0.29453.11	0.22985.15	0.06467.96	30
1	0.30081.13	0.23826.89	0.06254.23	59	31	0.29431.67	0.22956.27	0.06475.41	29
2	0.30059.27	0.23797.73	0.06261.53	58	32	0.29410.25	0.22927.39	0.06482.85	28
3	0.30037.42	0.23768.58	0.06268.84	57	33	0.29388.84	0.22898.53	0.06490.31	27
4	0.30015.59	0.23739.44	0.06276.15	56	34	0.29367.44	0.22869.67	0.06497.77	26
5	0.29993.78	0.23710.31	0.06283.47	55	35	0.29346.06	0.22840.83	0.06505.23	25
6	0.29971.98	0.23681.19	0.06290.79	54	36	0.29324.69	0.22811.99	0.06512.70	24
7	0.29950.19	0.23652.08	0.06298.11	53	37	0.29303.33	0.22783.16	0.06520.17	23
8	0.29928.42	0.23622.98	0.06305.44	52	38	0.29281.99	0.22754.34	0.06527.65	22
9	0.29906.66	0.23593.88	0.06312.78	51	39	0.29260.67	0.22725.53	0.06535.14	21
10	0.29884.92	0.23564.80	0.06320.12	50	40	0.29239.36	0.22696.73	0.06542.62	20
11	0.29863.19	0.23535.73	0.06327.46	49	41	0.29218.06	0.22667.94	0.06550.12	19
12	0.29841.48	0.23506.66	0.06334.81	48	42	0.29196.77	0.22639.16	0.06557.62	18
13	0.29819.78	0.23477.61	0.06342.17	47	43	0.29175.50	0.22610.39	0.06565.12	17
14	0.29798.10	0.23448.57	0.06349.53	46	44	0.29154.25	0.22581.62	0.06572.63	16
15	0.29776.43	0.23419.53	0.06356.89	45	45	0.29133.01	0.22552.87	0.06580.14	15
16	0.29754.77	0.23390.51	0.06364.26	44	46	0.29111.78	0.22524.12	0.06587.66	14
17	0.29733.13	0.23361.49	0.06371.64	43	47	0.29090.57	0.22495.38	0.06595.18	13
18	0.29711.54	0.23332.49	0.06379.02	42	48	0.29069.37	0.22466.66	0.06602.71	12
19	0.29689.89	0.23303.49	0.06386.40	41	49	0.29048.18	0.22437.94	0.06610.24	11
20	0.29668.30	0.23274.50	0.06393.79	40	50	0.29027.01	0.22409.23	0.06617.78	10
21	0.29646.71	0.23245.52	0.06400.19	39	51	0.29005.85	0.22380.53	0.06625.33	9
22	0.29625.14	0.23216.56	0.06408.59	38	52	0.28984.71	0.22351.84	0.06632.87	8
23	0.29603.59	0.23187.60	0.06415.99	37	53	0.28963.58	0.22323.15	0.06640.43	7
24	0.29582.05	0.23158.65	0.06423.40	36	54	0.28942.47	0.22294.48	0.06647.99	6
25	0.29560.53	0.23129.71	0.06430.81	35	55	0.28921.37	0.22265.82	0.06655.55	5
26	0.29539.01	0.23100.78	0.06438.23	34	56	0.28900.28	0.22237.16	0.06663.12	4
27	0.29517.52	0.23071.86	0.06445.66	33	57	0.28879.20	0.22208.51	0.06670.69	3
28	0.29496.03	0.23042.95	0.06453.09	32	58	0.28858.14	0.22179.88	0.06678.27	2
29	0.29474.57	0.23014.04	0.06460.52	31	59	0.28837.10	0.22151.25	0.06685.85	1
30	0.29453.11	0.22985.15	0.06467.96	30	60	0.28816.07	0.22122.63	0.06693.44	0
Secantes—	Tangent—	Sinus—		M.	M.	Secantes—	Tangent—	Sinus+.	M.

Grad.59

Grad.59

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000, Decies mille milliones.

31 Grad.

31 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	1,159,311	6,008,606	11,666,338	8,571,672	16,641,795	19,416,040	60
Diff.	249,132	39,660	20,476	15,018	109,132	93,462	Diff.
10	1,171,393	6,048,366	11,686,310	8,556,652	16,533,663	19,321,578	50
Diff.	14,382	39,801	20,647	15,091	108,087	92,405	Diff.
20	1,180,161	6,088,067	11,707,457	8,541,564	16,425,576	19,230,173	40
Diff.	14,825	39,941	20,820	15,163	107,059	91,364	Diff.
30	1,184,986	6,128,008	11,728,777	8,526,402	16,318,517	19,138,809	30
Diff.	14,780	40,084	20,994	15,236	106,048	90,340	Diff.
40	1,189,766	6,168,091	11,749,871	8,511,166	16,212,469	19,048,469	20
Diff.	14,736	40,223	21,168	15,306	105,052	89,331	Diff.
50	1,194,502	6,208,320	11,770,439	8,495,860	16,107,417	18,959,138	10
Diff.	14,691	40,374	21,345	15,379	104,072	88,339	Diff.
60	1,199,193	6,248,594	11,792,174	8,480,481	16,003,345	18,870,799	0

Grad. 58

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

31 Grad.

31 Grad.

M.	Sinus +	Tangent +	Secantes -	M.	M.	Sinus +	Tangent +	Secantes -	M.
0	0.28816.07	0.21212.63	0.06693.44	60	30	0.28191.49	0.21268.07	0.06923.42	30
1	0.28795.05	0.22094.01	0.06701.03	59	31	0.28170.88	0.21239.72	0.06931.17	29
2	0.28774.04	0.22065.41	0.06708.63	58	32	0.28150.29	0.21211.37	0.06938.91	28
3	0.28753.05	0.22036.82	0.06716.24	57	33	0.28129.70	0.21183.04	0.06946.67	27
4	0.28732.08	0.22008.23	0.06723.84	56	34	0.28109.14	0.21154.71	0.06954.43	26
5	0.28711.11	0.21979.66	0.06731.46	55	35	0.28088.58	0.21126.39	0.06962.19	25
6	0.28690.17	0.21951.09	0.06739.08	54	36	0.28068.04	0.21098.08	0.06969.96	24
7	0.28669.23	0.21922.53	0.06746.70	53	37	0.28047.51	0.21069.77	0.06977.74	23
8	0.28648.31	0.21893.98	0.06754.33	52	38	0.28026.00	0.21041.48	0.06985.52	22
9	0.28627.40	0.21865.44	0.06761.96	51	39	0.28006.50	0.21013.19	0.06993.30	21
10	0.28606.51	0.21836.91	0.06769.60	50	40	0.27986.01	0.20984.92	0.07001.09	20
11	0.28585.63	0.21808.38	0.06777.24	49	41	0.27965.53	0.20956.95	0.07008.88	19
12	0.28564.76	0.21779.87	0.06784.89	48	42	0.27945.07	0.20928.39	0.07016.68	18
13	0.28543.91	0.21751.36	0.06792.54	47	43	0.27924.62	0.20900.13	0.07024.49	17
14	0.28523.07	0.21722.87	0.06800.20	46	44	0.27904.19	0.20871.89	0.07032.30	16
15	0.28502.24	0.21694.38	0.06807.87	45	45	0.27883.77	0.20843.65	0.07040.11	15
16	0.28481.43	0.21665.90	0.06815.53	44	46	0.27863.36	0.20815.42	0.07047.93	14
17	0.28460.63	0.21637.42	0.06823.21	43	47	0.27842.96	0.20787.20	0.07055.76	13
18	0.28439.85	0.21608.96	0.06830.89	42	48	0.27822.58	0.20758.99	0.07063.59	12
19	0.28419.08	0.21580.51	0.06838.57	41	49	0.27802.21	0.20730.79	0.07071.43	11
20	0.28398.32	0.21552.06	0.06846.26	40	50	0.27781.86	0.20702.59	0.07079.27	10
21	0.28377.57	0.21523.62	0.06853.95	39	51	0.27761.52	0.20674.40	0.07087.11	9
22	0.28356.84	0.21495.19	0.06861.65	38	52	0.27741.19	0.20646.22	0.07094.96	8
23	0.28336.13	0.21466.77	0.06869.35	37	53	0.27720.87	0.20618.05	0.07102.82	7
24	0.28315.42	0.21438.36	0.06877.06	36	54	0.27700.57	0.20589.89	0.07110.68	6
25	0.28294.74	0.21409.96	0.06884.78	35	55	0.27680.28	0.20561.73	0.07118.55	5
26	0.28274.06	0.21381.56	0.06892.50	34	56	0.27660.00	0.20533.59	0.07126.42	4
27	0.28253.40	0.21353.18	0.06900.22	33	57	0.27639.74	0.20505.45	0.07134.29	3
28	0.28232.75	0.21324.80	0.06907.95	32	58	0.27619.49	0.20477.32	0.07142.17	2
29	0.28212.11	0.21296.43	0.06915.68	31	59	0.27599.25	0.20449.19	0.07150.06	1
30	0.28191.49	0.21268.07	0.06923.42	30	60	0.27579.03	0.20421.08	0.07157.95	0
Secantes -				M.	M.	Secantes -	Tangent -	Sinus +	M.

Grad. 58

Grad. 58

# Edifferens numeros Artificiales. 905

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. Decies mille millones.

32 Grad.

32 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	5,299;193	6,248;694	11,279;1784	8,480;481	16,003;345	18,870;799	60
Diff.	24;646	40;521	115;23	15;451	103;107	87;361	Diff.
10	5,323;839	6,289;215	11,283;307	8,465;030	15,900;128	18,753;438	50
Diff.	24;601	40;666	116;974	15;522	102;159	86;393	Diff.
20	5,348;440	6,329;832	11,285;004	8,449;508	15,798;079	18,697;040	40
Diff.	24;556	40;820	117;887	15;594	101;221	85;450	Diff.
30	5,373;996	6,370;702	11,285;892	8,433;914	15,696;816	18,611;590	30
Diff.	24;511	40;970	118;064	15;665	100;304	84;517	Diff.
40	5,397;507	6,411;673	11,287;955	8,418;149	15,596;552	18,527;073	20
Diff.	24;464	41;124	118;246	15;736	99;397	83;597	Diff.
50	5,421;971	6,452;797	11,290;120	8,402;513	15,497;155	18,443;476	10
Diff.	24;419	41;279	118;432	15;807	98;505	82;692	Diff.
60	5,446;390	6,494;076	11,292;633	8,386;706	15,398;650	18,360;784	0

Grad.57

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

32 Grad.

32 Grad.

M.	Sinus—	Tangent.—	Secantes—	M.	M.	Sinus—	Tangent.—	Secantes—	M.
0	0.27579.03	0.20421.08	0.07157.95	60	30	0.26978.35	0.19581.27	0.07397.08	30
1	0.27558.82	0.20392.97	0.07165.85	59	31	0.26958.52	0.19553.39	0.07405.13	29
2	0.27538.62	0.20364.87	0.07173.75	58	32	0.26938.71	0.19525.53	0.07413.19	28
3	0.27518.44	0.20336.78	0.07181.66	57	33	0.26918.91	0.19497.67	0.07421.25	27
4	0.27498.26	0.20308.70	0.07189.57	56	34	0.26899.13	0.19469.81	0.07429.31	26
5	0.27478.11	0.20280.62	0.07197.49	55	35	0.26879.36	0.19441.97	0.07437.39	25
6	0.27457.96	0.20252.55	0.07205.41	54	36	0.26859.60	0.19414.13	0.07445.46	24
7	0.27437.83	0.20224.49	0.07213.34	53	37	0.26839.85	0.19386.30	0.07453.54	23
8	0.27417.71	0.20196.44	0.07221.27	52	38	0.26820.11	0.19358.48	0.07461.63	22
9	0.27397.60	0.20168.40	0.07229.21	51	39	0.26800.39	0.19330.67	0.07469.72	21
10	0.27377.51	0.20140.36	0.07237.15	50	40	0.26780.68	0.19302.86	0.07477.82	20
11	0.27357.43	0.20112.33	0.07245.10	49	41	0.26760.98	0.19275.06	0.07485.92	19
12	0.27337.36	0.20084.31	0.07253.05	48	42	0.26741.30	0.19247.27	0.07494.03	18
13	0.27317.31	0.20056.30	0.07261.01	47	43	0.26721.63	0.19219.48	0.07502.14	17
14	0.27297.27	0.20028.30	0.07268.97	46	44	0.26701.97	0.19191.71	0.07510.26	16
15	0.27277.24	0.20000.30	0.07276.94	45	45	0.26682.32	0.19163.94	0.07518.39	15
16	0.27257.22	0.19972.31	0.07284.91	44	46	0.26662.69	0.19136.17	0.07526.51	14
17	0.27237.22	0.19944.33	0.07292.89	43	47	0.26643.07	0.19108.42	0.07534.65	13
18	0.27217.23	0.19916.35	0.07300.87	42	48	0.26623.46	0.19080.67	0.07542.79	12
19	0.27197.25	0.19888.39	0.07308.86	41	49	0.26603.86	0.19052.93	0.07550.93	11
20	0.27177.29	0.19860.43	0.07316.86	40	50	0.26584.28	0.19025.20	0.07559.08	10
21	0.27157.33	0.19832.48	0.07324.86	39	51	0.26564.71	0.18997.47	0.07567.23	9
22	0.27137.40	0.19804.54	0.07332.86	38	52	0.26545.15	0.18969.75	0.07575.39	8
23	0.27117.47	0.19776.60	0.07340.87	37	53	0.26525.60	0.18942.04	0.07583.56	7
24	0.27097.56	0.19748.67	0.07348.88	36	54	0.26506.07	0.18914.34	0.07591.73	6
25	0.27077.66	0.19720.75	0.07356.90	35	55	0.26486.55	0.18886.64	0.07599.90	5
26	0.27057.77	0.19692.84	0.07364.93	34	56	0.26467.04	0.18858.95	0.07608.09	4
27	0.27037.90	0.19664.94	0.07372.96	33	57	0.26447.54	0.18831.27	0.07616.27	3
28	0.27018.03	0.19637.04	0.07380.99	32	58	0.26428.05	0.18803.59	0.07624.46	2
29	0.26998.18	0.19609.15	0.07389.04	31	59	0.26408.58	0.18775.92	0.07632.66	1
30	0.26978.35	0.19581.27	0.07397.08	30	60	0.26389.12	0.18748.26	0.07640.86	0
Secantes—	Tangent.—	Sinus—	M.	M.	Secantes—	Tangent.—	Sinus—	M.	

Grad.57ll

R

Grad.57

NUMERI NATURALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millones.

33 Grad.

33 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	5,446,390.	6,493,076.	11,923,632.	0	8,386,706.	15,398,650.	18,360,784.	60
Diff.	241373.	415435.	82,6172.	Diff.	151879.	97,6273.	81,7999.	Diff.
10	5,470,763.	6,535,511.	11,946,150.	10	8,370,827.	15,381,023.	18,378,985.	50
Diff.	241327.	415592.	82,8052.	Diff.	149499.	96,7621.	80,9201.	Diff.
20	5,495,090.	6,577,103.	11,969,055.	20	8,354,878.	15,364,161.	18,398,065.	40
Diff.	241280.	415752.	82,9964.	Diff.	149090.	95,9099.	80,0551.	Diff.
30	5,519,370.	6,618,856.	11,992,949.	30	8,338,854.	15,348,352.	18,418,201.	30
Diff.	241233.	415912.	83,1885.	Diff.	149090.	95,0707.	79,2011.	Diff.
40	5,543,603.	6,660,769.	12,015,244.	40	8,322,768.	15,332,281.	18,438,309.	20
Diff.	241187.	416076.	83,3766.	Diff.	149161.	94,2444.	78,3611.	Diff.
50	5,567,790.	6,702,145.	12,038,610.	50	8,306,607.	14,919,938.	17,960,448.	10
Diff.	241139.	416240.	83,5570.	Diff.	149221.	93,4222.	77,5221.	Diff.
60	5,591,929.	6,744,085.	12,062,110.	60	8,290,376.	14,851,610.	17,882,916.	0

Grad. 56

NUMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.000000.00. Nihil.

133 Grad.

133 Grad.

M.	Sinus +	Tangent +	Secantes —	M.	M.	Sinus +	Tangent +	Secantes —	M.
0	0.26389.12	0.18748.26	0.07640.86	60	30	0.25811.05	0.17921.71	0.07889.34	30
1	0.26369.68	0.18720.61	0.07649.07	59	31	0.25791.97	0.17894.26	0.07897.71	29
2	0.26350.24	0.18692.96	0.07657.28	58	32	0.25772.90	0.17866.83	0.07906.07	28
3	0.26330.82	0.18665.32	0.07665.50	57	33	0.25753.84	0.17839.40	0.07914.45	27
4	0.26311.41	0.18637.69	0.07673.72	56	34	0.25734.80	0.17811.97	0.07922.83	26
5	0.26292.01	0.18610.07	0.07681.95	55	35	0.25715.77	0.17784.55	0.07931.22	25
6	0.26272.63	0.18582.45	0.07690.18	54	36	0.25696.75	0.17757.14	0.07939.61	24
7	0.26253.25	0.18554.84	0.07698.42	53	37	0.25677.74	0.17729.74	0.07948.00	23
8	0.26233.89	0.18527.23	0.07706.66	52	38	0.25658.74	0.17702.34	0.07956.40	22
9	0.26214.54	0.18499.64	0.07714.91	51	39	0.25639.76	0.17674.95	0.07964.81	21
10	0.26195.21	0.18472.05	0.07723.16	50	40	0.25620.79	0.17647.56	0.07973.22	20
11	0.26175.88	0.18444.46	0.07731.42	49	41	0.25601.83	0.17620.19	0.07981.64	19
12	0.26156.57	0.18416.89	0.07739.69	48	42	0.25582.88	0.17592.81	0.07990.06	18
13	0.26137.27	0.18389.32	0.07747.95	47	43	0.25563.94	0.17565.45	0.07998.49	17
14	0.26117.99	0.18361.76	0.07756.23	46	44	0.25545.02	0.17538.09	0.08006.92	16
15	0.26098.71	0.18334.20	0.07764.51	45	45	0.25526.10	0.17510.74	0.08015.36	15
16	0.26079.45	0.18306.65	0.07772.79	44	46	0.25507.20	0.17483.40	0.08023.81	14
17	0.26060.20	0.18279.11	0.07781.09	43	47	0.25488.31	0.17456.06	0.08032.25	13
18	0.26040.96	0.18251.58	0.07789.38	42	48	0.25469.44	0.17428.73	0.08040.71	12
19	0.26021.73	0.18224.05	0.07797.68	41	49	0.25450.57	0.17401.40	0.08049.17	11
20	0.26002.52	0.18196.53	0.07805.99	40	50	0.25431.72	0.17374.08	0.08057.63	10
21	0.25983.32	0.18169.02	0.07814.30	39	51	0.25412.88	0.17346.77	0.08066.10	9
22	0.25964.13	0.18141.51	0.07822.62	38	52	0.25394.05	0.17319.47	0.08074.58	8
23	0.25944.95	0.18114.01	0.07830.94	37	53	0.25375.23	0.17292.17	0.08083.06	7
24	0.25925.79	0.18086.52	0.07839.27	36	54	0.25356.42	0.17264.87	0.08091.55	6
25	0.25906.63	0.18059.04	0.07847.60	35	55	0.25337.63	0.17237.59	0.08100.04	5
26	0.25887.49	0.18031.56	0.07855.94	34	56	0.25318.85	0.17210.31	0.08108.54	4
27	0.25868.36	0.18004.08	0.07864.28	33	57	0.25300.08	0.17183.04	0.08117.04	3
28	0.25849.25	0.17976.62	0.07872.63	32	58	0.25281.32	0.17155.77	0.08125.55	2
29	0.25830.14	0.17949.16	0.07880.98	31	59	0.25262.57	0.17128.51	0.08134.06	1
30	0.25811.05	0.17921.71	0.07889.34	30	60	0.25243.83	0.17101.26	0.08142.58	0
Secantes —	Tangent —	Sinus +	M.	M.	Secantes —	Tangent —	Sinus +	M.	

Grad. 56

Grad. 56

# Edifferens numeros Artificiales.

907

NVNERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millones.

34 Grad.

34 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	5,591,929,	6,745,085,	12,063,180,	8,290,376,	14,825,610,	17,882,916,	60
Diff.	24,092,	434,07,	23,764,	163,02,	92,617,	76,715,	Diff.
10	5,616,021,	6,787,492,	12,081,944,	8,274,074,	14,723,298,	17,806,201,	50
Diff.	24,044,	435,74,	23,961,	163,71,	91,836,	75,911,	Diff.
20	5,640,065,	6,830,066,	12,109,905,	8,257,703,	14,641,147,	17,730,190,	40
Diff.	23,997,	437,44,	24,159,	164,41,	91,057,	75,117,	Diff.
30	5,664,065,	6,872,101,	12,134,064,	8,241,262,	14,559,090,	17,655,173,	30
Diff.	23,949,	439,14,	24,359,	165,11,	90,289,	74,336,	Diff.
40	5,688,011,	6,915,724,	12,158,423,	8,224,751,	14,479,801,	17,580,837,	20
Diff.	23,901,	440,89,	24,560,	165,81,	89,533,	73,564,	Diff.
50	5,711,913,	6,958,813,	12,182,983,	8,208,170,	14,397,028,	17,507,127,	10
Diff.	23,852,	442,62,	24,763,	166,49,	88,788,	72,801,	Diff.
60	5,735,764,	7,002,075,	12,207,746,	8,191,521,	14,312,480,	17,434,468,	0

Grad. 55

NVNERI RATIONALES. Sinus Totus est 0,00000,00. Nihil.

134 Grad.

134 Grad.

34 Grad.				34 Grad.							
M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes+.	M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes+.				
0	0.25243.83	0.17101.26	0.08142.58	60	0.24687.20	0.16286.57	0.08400.63				
1	0.25225.11	0.17074.01	0.08151.10	59	0.24668.82	0.16259.51	0.08409.31				
2	0.25206.40	0.17046.77	0.08159.63	58	0.24650.46	0.16232.45	0.08418.00				
3	0.25187.70	0.17019.53	0.08168.17	57	0.24632.10	0.16205.40	0.08426.70				
4	0.25169.01	0.16992.31	0.08176.71	56	0.24613.76	0.16178.36	0.08435.40				
5	0.25150.33	0.16965.08	0.08185.25	55	0.24595.43	0.16151.33	0.08444.11				
6	0.25131.67	0.16937.87	0.08193.80	54	0.24577.12	0.16124.29	0.08452.82				
7	0.25113.02	0.16910.66	0.08202.36	53	0.24558.81	0.16097.27	0.08461.54				
8	0.25094.38	0.16883.46	0.08210.92	52	0.24540.51	0.16070.25	0.08470.26				
9	0.25075.75	0.16856.26	0.08219.49	51	0.24522.23	0.16043.24	0.08478.99				
10	0.25057.13	0.16829.07	0.08228.06	50	0.24503.96	0.16016.23	0.08487.72				
11	0.25038.52	0.16801.89	0.08236.64	49	0.24485.69	0.15989.23	0.08496.46				
12	0.25019.93	0.16774.71	0.08245.22	48	0.24467.44	0.15962.24	0.08505.21				
13	0.25001.34	0.16747.54	0.08253.81	47	0.24449.20	0.15935.25	0.08513.96				
14	0.24982.77	0.16720.37	0.08262.40	46	0.24430.98	0.15908.26	0.08522.71				
15	0.24964.21	0.16693.21	0.08271.00	45	0.24412.76	0.15881.29	0.08531.48				
16	0.24945.66	0.16666.06	0.08279.60	44	0.24394.56	0.15854.31	0.08540.24				
17	0.24927.13	0.16638.91	0.08288.21	43	0.24376.36	0.15827.35	0.08549.01				
18	0.24908.60	0.16611.77	0.08296.83	42	0.24358.18	0.15800.39	0.08557.79				
19	0.24890.09	0.16584.64	0.08305.45	41	0.24340.01	0.15773.43	0.08566.58				
20	0.24871.58	0.16557.51	0.08314.07	40	0.24321.85	0.15746.49	0.08575.36				
21	0.24853.09	0.16530.39	0.08322.70	39	0.24303.70	0.15719.54	0.08584.16				
22	0.24834.62	0.16503.37	0.08331.34	38	0.24285.56	0.15692.61	0.08592.96				
23	0.24816.15	0.16476.16	0.08339.98	37	0.24267.44	0.15665.68	0.08601.76				
24	0.24797.69	0.16449.06	0.08348.63	36	0.24249.32	0.15638.75	0.08610.57				
25	0.24779.25	0.16421.96	0.08357.28	35	0.24231.22	0.15611.83	0.08619.39				
26	0.24760.81	0.16394.87	0.08365.94	34	0.24213.13	0.15584.92	0.08628.21				
27	0.24742.39	0.16367.79	0.08374.61	33	0.24195.05	0.15558.01	0.08637.04				
28	0.24723.98	0.16340.71	0.08383.27	32	0.24176.98	0.15531.11	0.08645.87				
29	0.24705.58	0.16313.64	0.08391.95	31	0.24158.92	0.15504.21	0.08654.71				
30	0.24687.20	0.16286.57	0.08400.63	30	0.24140.87	0.15477.32	0.08663.55				
Secantes+.				Tangent+.				Sinus+.			
M.				M.				M.			

Grad. 511

R 2

Grad. 55

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones.  
35 Grad. 35 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	57337764	7,002,075	12,207,746	8,191,111	14,222,480	17,434,468	60
Diff.	237804	433440	24967	167320	88073	73055	Diff.
10	57595168	7,045,111	12,232,717	8,174,301	14,193,427	17,361,413	50
Diff.	25741	43618	25174	16788	87732	71317	Diff.
20	57831232	7,089,133	12,257,387	8,158,013	14,166,098	17,291,096	40
Diff.	23707	43798	25137	16858	86615	70528	Diff.
30	58070930	7,132,931	12,283,260	8,141,115	14,139,483	17,220,508	30
Diff.	23657	44080	25160	16926	85912	69869	Diff.
40	58310687	7,176,911	12,308,861	8,124,129	14,113,171	17,150,639	20
Diff.	23607	44164	25180	16996	85218	69161	Diff.
50	58541294	7,221,075	12,334,664	8,107,123	14,088,313	17,081,478	10
Diff.	23559	44311	26016	17063	84514	68461	Diff.
60	58777013	7,265,416	12,360,680	8,090,170	14,063,119	17,013,016	0

Grad. 54

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

135 Grad.

|| 35 Grad.

M.	Sinus—	Tangent—	Secantes—	M.	M.	Sinus—	Tangent—	Secantes—	M.
0	0.24140.87	0.15477.32	0.08663.55	60	30	0.23604.60	0.14673.20	0.08931.40	30
1	0.24122.83	0.15450.44	0.08672.40	59	31	0.23586.89	0.14646.48	0.08940.41	29
2	0.24104.81	0.15423.56	0.08681.25	58	32	0.23569.20	0.14619.77	0.08949.43	28
3	0.24086.79	0.15396.68	0.08690.11	57	33	0.23551.51	0.14593.06	0.08958.45	27
4	0.24068.79	0.15369.82	0.08698.98	56	34	0.23533.84	0.14566.35	0.08967.49	26
5	0.24050.80	0.15342.95	0.08707.85	55	35	0.23516.18	0.14539.66	0.08976.52	25
6	0.24032.82	0.15316.10	0.08716.72	54	36	0.23498.53	0.14512.96	0.08985.56	24
7	0.24014.85	0.15289.25	0.08725.60	53	37	0.23480.89	0.14486.28	0.08994.61	23
8	0.23996.89	0.15262.40	0.08734.49	52	38	0.23463.26	0.14459.59	0.09003.66	22
9	0.23978.94	0.15235.56	0.08743.38	51	39	0.23445.64	0.14432.92	0.09012.72	21
10	0.23961.01	0.15208.73	0.08752.28	50	40	0.23428.03	0.14406.24	0.09021.79	20
11	0.23943.08	0.15181.90	0.08761.18	49	41	0.23410.43	0.14379.58	0.09030.85	19
12	0.23925.17	0.15155.08	0.08770.09	48	42	0.23392.85	0.14352.92	0.09039.93	18
13	0.23907.26	0.15128.26	0.08779.01	47	43	0.23375.27	0.14326.26	0.09049.01	17
14	0.23889.37	0.15101.45	0.08787.93	46	44	0.23357.71	0.14299.61	0.09058.10	16
15	0.23871.49	0.15074.64	0.08796.85	45	45	0.23340.15	0.14272.96	0.09067.19	15
16	0.23853.62	0.15047.84	0.08805.78	44	46	0.23322.61	0.14246.32	0.09076.29	14
17	0.23835.76	0.15021.04	0.08814.72	43	47	0.23305.08	0.14219.69	0.09085.39	13
18	0.23817.92	0.14994.25	0.08823.66	42	48	0.23287.56	0.14193.06	0.09094.50	12
19	0.23800.08	0.14967.47	0.08832.61	41	49	0.23270.04	0.14166.43	0.09103.61	11
20	0.23782.25	0.14940.69	0.08841.56	40	50	0.23252.54	0.14139.81	0.09112.73	10
21	0.23764.44	0.14913.92	0.08850.52	39	51	0.23235.06	0.14113.20	0.09121.86	9
22	0.23746.63	0.14887.15	0.08859.49	38	52	0.23217.58	0.14086.59	0.09130.99	8
23	0.23728.84	0.14860.39	0.08868.45	37	53	0.23200.11	0.14059.98	0.09140.12	7
24	0.23711.06	0.14833.63	0.08877.43	36	54	0.23182.65	0.14033.39	0.09149.27	6
25	0.23693.29	0.14806.88	0.08886.41	35	55	0.23165.20	0.14006.79	0.09158.41	5
26	0.23675.53	0.14780.13	0.08895.40	34	56	0.23147.77	0.13980.20	0.09167.57	4
27	0.23657.78	0.14753.39	0.08904.39	33	57	0.23130.34	0.13953.62	0.09176.73	3
28	0.23640.04	0.14726.65	0.08913.39	32	58	0.23112.93	0.13927.04	0.09185.89	2
29	0.23622.31	0.14699.92	0.08922.39	31	59	0.23095.53	0.13900.46	0.09195.06	1
30	0.23604.60	0.14673.20	0.08931.40	30	60	0.23078.13	0.13873.90	0.09204.24	0
Secantes—	Tangent.	Sinus—	M.	M.	Secantes—	Tangent.	Sinus—	M.	

Grad. 5411

Grad. 54

# Edifferens numeros Artificiales.

909

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millones.

36 Grad.

36 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	5877,812	7265,1426	12,360,630	8,090,170	12,763,819	17,013,016	60
Diff.	23,108	44,537	26,231	172,32	3,1860	67,772	Diff.
10	5901,361	7230,963	12,386,911	8,073,038	12,679,959	16,945,244	50
Diff.	23,458	44,728	26,448	171,01	83,195	67,093	Diff.
20	5924,819	7214,691	12,413,359	8,055,327	12,596,764	16,878,152	40
Diff.	23,409	44,920	26,667	170,68	82,540	66,422	Diff.
30	5948,228	7209,611	12,440,026	8,038,569	12,514,224	16,811,730	30
Diff.	23,358	45,112	26,887	170,33	81,893	65,760	Diff.
40	5971,586	7204,424	12,466,912	8,021,823	12,432,331	16,745,970	20
Diff.	23,307	45,309	27,110	170,01	81,246	65,106	Diff.
50	5994,892	7200,032	12,494,022	8,005,227	12,350,375	16,680,864	10
Diff.	23,257	45,507	27,324	169,67	80,602	64,463	Diff.
60	6018,150	7205,140	12,521,357	7,988,355	12,270,448	16,616,401	0

Grad. 53

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0,00000,00. Nihil.

36 Grad.

36 Grad.

M.	Sinus+	Tangentr.+	Secantes—	M.	M.	Sinus+	Tangentr.+	Secantes—	M.	
0	0.23078.13	0.13873.90	0.09204.24	60	30	0.22561.24	0.13079.11	0.09482.13	30	
1	0.23060.75	0.13847.33	0.09213.42	59	31	0.22544.17	0.13052.69	0.09491.48	29	
2	0.23043.38	0.13820.77	0.09222.60	58	32	0.22527.12	0.13026.28	0.09500.84	28	
3	0.23026.02	0.13794.22	0.09231.80	57	33	0.22510.07	0.12999.87	0.09510.20	27	
4	0.23008.66	0.13767.67	0.09240.99	56	34	0.22493.03	0.12973.47	0.09519.57	26	
5	0.22991.32	0.13741.13	0.09250.20	55	35	0.22476.01	0.12947.07	0.09528.94	25	
6	0.22973.99	0.13714.59	0.09259.41	54	36	0.22458.99	0.12920.67	0.09538.32	24	
7	0.22956.68	0.13688.05	0.09268.62	53	37	0.22441.99	0.12894.28	0.09547.70	23	
8	0.22939.37	0.13661.52	0.09277.84	52	38	0.22424.99	0.12867.90	0.09557.09	22	
9	0.22922.07	0.13635.00	0.09287.07	51	39	0.22408.01	0.12841.52	0.09566.49	21	
10	0.22904.78	0.13608.48	0.09296.30	50	40	0.22391.03	0.12815.14	0.09575.89	20	
11	0.22887.51	0.13581.97	0.09305.54	49	41	0.22374.07	0.12788.77	0.09585.30	19	
12	0.22870.24	0.13555.46	0.09314.78	48	42	0.22357.11	0.12762.40	0.09594.71	18	
13	0.22852.98	0.13528.95	0.09324.03	47	43	0.22340.17	0.12736.04	0.09604.13	17	
14	0.22835.74	0.13502.45	0.09333.29	46	44	0.22323.24	0.12709.68	0.09613.56	16	
15	0.22818.50	0.13475.96	0.09342.55	45	45	0.22306.31	0.12683.32	0.09622.99	15	
16	0.22801.28	0.13449.47	0.09351.81	44	46	0.22289.40	0.12656.98	0.09632.43	14	
17	0.22784.07	0.13422.98	0.09361.08	43	47	0.22272.50	0.12630.63	0.09641.87	13	
18	0.22766.86	0.13396.50	0.09370.36	42	48	0.22255.61	0.12604.29	0.09651.32	12	
19	0.22749.67	0.13370.03	0.09379.64	41	49	0.22238.72	0.12577.96	0.09660.77	11	
20	0.22732.49	0.13343.56	0.09388.93	40	50	0.22221.85	0.12551.62	0.09670.23	10	
21	0.22715.32	0.13317.09	0.09398.23	39	51	0.22204.99	0.12525.30	0.09679.69	9	
22	0.22698.15	0.13290.63	0.09407.53	38	52	0.22188.14	0.12498.98	0.09689.16	8	
23	0.22681.00	0.13264.17	0.09416.83	37	53	0.22171.30	0.12472.66	0.09698.64	7	
24	0.22663.86	0.13237.72	0.09426.14	36	54	0.22154.47	0.12446.35	0.09708.12	6	
25	0.22646.73	0.13211.27	0.09435.46	35	55	0.22137.65	0.12420.04	0.09717.61	5	
26	0.22629.61	0.13184.83	0.09444.78	34	56	0.22120.84	0.12393.73	0.09727.11	4	
27	0.22612.51	0.13158.40	0.09454.11	33	57	0.22104.04	0.12367.43	0.09736.61	3	
28	0.22595.41	0.13131.96	0.09463.44	32	58	0.22087.25	0.12341.14	0.09746.11	2	
29	0.22578.32	0.13105.54	0.09472.78	31	59	0.22070.47	0.12314.85	0.09755.62	1	
30	0.22561.24	0.13079.11	0.09482.13	30	60	0.22053.70	0.12288.56	0.09765.14	0	
Secantes—			Tangentr.—	Sinus+	M.	M.	Secantes—	Tangentr.—	Sinus+	M.

Grad. 53

Grad. 53

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones.

37 Grad.

37 Grad.

M. n.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	6,018,150.	7,535,540.	12,512,357.	7,986,351.	13,217,0448.	16,616,401.	60
Diff.	232,06.	45,708.	17,560.	17,540.	80,007.	63,816.	Diff.
10	6,041,356.	7,581,248.	12,548,917.	7,968,115.	13,190,441.	16,552,375.	50
Diff.	23,115.	45,909.	27,782.	17,607.	79,391.	63,199.	Diff.
20	6,064,511.	7,627,157.	12,576,705.	7,951,208.	13,111,046.	16,489,376.	40
Diff.	23,103.	46,113.	28,019.	17,675.	78,792.	62,580.	Diff.
30	6,087,614.	7,673,270.	12,604,724.	7,933,533.	13,032,254.	16,426,796.	30
Diff.	23,052.	46,319.	28,251.	17,743.	78,197.	61,968.	Diff.
40	6,110,666.	7,719,589.	12,632,975.	7,915,791.	12,954,057.	16,364,828.	20
Diff.	23,000.	46,523.	28,485.	17,808.	77,602.	61,366.	Diff.
50	6,132,666.	7,766,117.	12,661,460.	7,897,983.	12,876,447.	16,303,462.	10
Diff.	22,949.	46,739.	28,722.	17,876.	77,031.	60,770.	Diff.
60	6,156,615.	7,812,856.	12,690,182.	7,880,107.	12,799,416.	16,242,622.	0

Grad. 52

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.000000. Nihil.

137 Grad.

137 Grad.

M.	Sinus—	Tangent—	Secantes—	M.	M.	Sinus—	Tangent—	Secantes—	M.
0	0.22053.70	0.12288.56	0.09765.14	60	30	0.21555.29	0.11501.95	0.10053.33	30
1	0.22036.94	0.12262.28	0.09774.66	59	31	0.21538.83	0.11475.80	0.10063.03	29
2	0.22020.19	0.12236.00	0.09784.19	58	32	0.21522.38	0.11449.65	0.10072.73	28
3	0.22003.45	0.12209.73	0.09793.72	57	33	0.21505.94	0.11423.50	0.10082.44	27
4	0.21986.72	0.12183.46	0.09803.26	56	34	0.21489.51	0.11397.36	0.10092.16	26
5	0.21970.00	0.12157.19	0.09812.81	55	35	0.21473.09	0.11371.22	0.10101.88	25
6	0.21953.29	0.12130.93	0.09822.36	54	36	0.21456.68	0.11345.08	0.10111.60	24
7	0.21936.59	0.12104.67	0.09831.92	53	37	0.21440.28	0.11318.95	0.10121.33	23
8	0.21919.90	0.12078.42	0.09841.48	52	38	0.21423.89	0.11292.82	0.10131.07	22
9	0.21903.23	0.12052.18	0.09851.05	51	39	0.21407.51	0.11266.70	0.10140.81	21
10	0.21886.56	0.12025.93	0.09860.62	50	40	0.21391.14	0.11240.58	0.10150.56	20
11	0.21869.90	0.11999.69	0.09870.20	49	41	0.21374.78	0.11214.46	0.10160.32	19
12	0.21853.25	0.11973.46	0.09879.79	48	42	0.21358.43	0.11188.35	0.10170.08	18
13	0.21836.61	0.11947.23	0.09889.38	47	43	0.21342.09	0.11162.25	0.10179.85	17
14	0.21819.98	0.11921.00	0.09898.98	46	44	0.21325.76	0.11136.14	0.10189.62	16
15	0.21803.36	0.11894.78	0.09908.58	45	45	0.21309.44	0.11110.04	0.10199.40	15
16	0.21786.76	0.11868.56	0.09918.19	44	46	0.21293.13	0.11083.95	0.10209.18	14
17	0.21770.16	0.11842.35	0.09927.81	43	47	0.21276.83	0.11057.86	0.10218.97	13
18	0.21753.57	0.11816.14	0.09937.43	42	48	0.21260.54	0.11031.77	0.10228.77	12
19	0.21736.99	0.11789.93	0.09947.06	41	49	0.21244.26	0.11005.68	0.10238.57	11
20	0.21720.42	0.11763.73	0.09956.69	40	50	0.21227.98	0.10979.60	0.10248.38	10
21	0.21703.86	0.11737.54	0.09966.33	39	51	0.21211.72	0.10953.53	0.10258.19	9
22	0.21687.32	0.11711.34	0.09975.97	38	52	0.21195.47	0.10927.46	0.10268.01	8
23	0.21670.78	0.11685.16	0.09985.62	37	53	0.21179.23	0.10901.39	0.10277.84	7
24	0.21654.25	0.11658.97	0.09995.28	36	54	0.21162.99	0.10875.32	0.10287.67	6
25	0.21637.73	0.11632.79	0.10004.94	35	55	0.21146.77	0.10849.26	0.10297.51	5
26	0.21621.22	0.11606.62	0.10014.61	34	56	0.21130.56	0.10823.21	0.10307.35	4
27	0.21604.72	0.11580.44	0.10024.28	33	57	0.21114.35	0.10797.15	0.10317.20	3
28	0.21588.23	0.11554.28	0.10033.96	32	58	0.21098.16	0.10771.10	0.10327.06	2
29	0.21571.76	0.11528.11	0.10043.64	31	59	0.21081.98	0.10745.06	0.10336.92	1
30	0.21555.29	0.11501.95	0.10053.33	30	60	0.21065.80	0.10719.02	0.10346.79	0
Secantes—	Tangent—	Sinus—	M.	M.	Secantes—	Tangent—	Sinus—	M.	

Grad. 52

Grad. 52



# Edifferens numeros Artificiales.

911

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millones.

38 Grad.

38 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	6,156,615	7,811,856	12,690,182	7,880,107	12,799,416	16,142,692	60
Diff.	25,996	47,922	28,964	17,942	76,459	60,182	Diff.
10	6,179,511	7,859,878	12,719,142	7,862,165	12,722,957	16,182,510	50
Diff.	22,844	47,097	29,201	18,008	75,895	59,602	Diff.
20	6,202,355	7,906,975	12,748,323	7,844,157	12,647,062	16,222,908	40
Diff.	22,791	47,134	29,444	18,075	75,139	59,029	Diff.
30	6,225,146	7,954,159	12,777,787	7,826,082	12,571,723	16,063,879	30
Diff.	22,739	47,604	29,688	18,142	74,790	58,463	Diff.
40	6,247,882	8,001,963	12,807,475	7,807,940	12,496,933	16,005,416	20
Diff.	22,686	47,572	29,936	18,207	74,248	57,905	Diff.
50	6,270,571	8,049,790	12,837,412	7,789,733	12,422,685	15,947,512	10
Diff.	22,633	48,050	30,185	18,273	73,712	57,354	Diff.
60	6,293,204	8,097,840	12,867,596	7,771,460	12,348,922	15,889,557	0

Grad. 5 1

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.000000.00. Nihil.

38 Grad.

38 Grad.

M.	Sinus→	Tangent→	Secantes→	M.	M.	Sinus→	Tangent→	Secantes→	M.
0	0.21065.80	0.10719.02	0.10346.79	60	30	0.20585.04	0.09939.48	0.10645.56	30
1	0.21049.64	0.10692.98	0.10356.66	59	31	0.20569.17	0.09913.55	0.10655.61	29
2	0.21033.48	0.10666.94	0.10366.54	58	32	0.20553.30	0.09887.63	0.10665.67	28
3	0.21017.34	0.10640.91	0.10376.42	57	33	0.20537.44	0.09861.70	0.10675.74	27
4	0.21001.20	0.10614.89	0.10386.31	56	34	0.20521.59	0.09835.78	0.10685.81	26
5	0.20985.07	0.10588.86	0.10396.21	55	35	0.20505.75	0.09809.87	0.10695.88	25
6	0.20968.96	0.10562.85	0.10406.11	54	36	0.20489.92	0.09783.96	0.10705.96	24
7	0.20952.85	0.10536.83	0.10416.02	53	37	0.20474.10	0.09758.05	0.10716.05	23
8	0.20936.75	0.10510.82	0.10425.94	52	38	0.20458.29	0.09732.14	0.10726.15	22
9	0.20920.67	0.10484.81	0.10435.86	51	39	0.20442.49	0.09706.24	0.10736.25	21
10	0.20904.59	0.10458.81	0.10445.78	50	40	0.20426.70	0.09680.34	0.10746.35	20
11	0.20888.52	0.10432.81	0.10455.72	49	41	0.20410.91	0.09654.45	0.10756.46	19
12	0.20872.46	0.10406.81	0.10465.65	48	42	0.20395.14	0.09628.56	0.10766.58	18
13	0.20856.41	0.10380.82	0.10475.60	47	43	0.20379.38	0.09602.67	0.10776.71	17
14	0.20840.37	0.10354.83	0.10485.55	46	44	0.20363.62	0.09576.79	0.10786.84	16
15	0.20824.34	0.10328.84	0.10495.50	45	45	0.20347.88	0.09550.90	0.10796.97	15
16	0.20808.32	0.10302.86	0.10505.47	44	46	0.20332.14	0.09525.03	0.10807.11	14
17	0.20792.31	0.10276.88	0.10515.43	43	47	0.20316.41	0.09499.15	0.10817.26	13
18	0.20776.31	0.10250.90	0.10525.41	42	48	0.20300.70	0.09473.28	0.10827.42	12
19	0.20760.32	0.10224.93	0.10535.39	41	49	0.20284.99	0.09447.41	0.10837.58	11
20	0.20744.34	0.10198.96	0.10545.37	40	50	0.20269.29	0.09421.55	0.10847.74	10
21	0.20728.37	0.10173.00	0.10555.37	39	51	0.20253.60	0.09395.69	0.10857.92	9
22	0.20712.40	0.10147.04	0.10565.36	38	52	0.20237.92	0.09369.83	0.10868.09	8
23	0.20696.45	0.10121.08	0.10575.37	37	53	0.20222.25	0.09343.97	0.10878.28	7
24	0.20680.51	0.10095.13	0.10585.38	36	54	0.20206.59	0.09318.12	0.10888.47	6
25	0.20664.57	0.10069.18	0.10595.39	35	55	0.20190.94	0.09292.27	0.10898.67	5
26	0.20648.65	0.10043.23	0.10605.42	34	56	0.20175.30	0.09266.43	0.10908.87	4
27	0.20632.73	0.10017.29	0.10615.44	33	57	0.20159.66	0.09240.59	0.10919.08	3
28	0.20616.83	0.09991.35	0.10625.48	32	58	0.20144.04	0.09214.75	0.10929.29	2
29	0.20600.93	0.09965.41	0.10635.52	31	59	0.20128.42	0.09188.91	0.10939.51	1
30	0.20585.04	0.09939.48	0.10645.56	30	60	0.20112.82	0.09163.08	0.10949.74	0
Secantes→				M.	M.	Secantes→	Tangent→	Sinus→	M.

Grad. 5 11

Grad. 5 1

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille-milliones.

39 Grad.

39 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentēs.	Secantes.	Sinus.	Tangentēs.	Secantes.	Min.
0	6,393,104.	8,097,840.	12,867,596.	7,771,460.	12,348,972.	15,890,157.	60
Diff.	21,510.	48,278.	30,436.	18,339.	73,186.	56,809.	Diff.
10	6,315,174.	8,146,118.	12,898,032.	7,753,121.	12,357,865.	15,833,348.	50
Diff.	22,512.	48,507.	30,692.	18,405.	72,665.	56,212.	Diff.
20	6,238,109.	8,194,615.	12,928,723.	7,734,716.	12,368,312.	15,777,077.	40
Diff.	22,473.	48,739.	30,947.	18,470.	72,151.	55,740.	Diff.
30	6,160,782.	8,243,364.	12,959,670.	7,716,246.	12,378,970.	15,721,337.	30
Diff.	22,419.	48,973.	31,202.	18,536.	71,643.	55,216.	Diff.
40	6,083,101.	8,292,337.	12,990,876.	7,697,710.	12,389,327.	15,666,121.	20
Diff.	22,365.	49,210.	31,467.	18,600.	71,132.	54,697.	Diff.
50	6,005,566.	8,341,547.	13,022,343.	7,679,110.	12,398,184.	15,611,424.	10
Diff.	22,310.	49,449.	31,730.	18,666.	70,618.	54,186.	Diff.
60	6,427,876.	8,390,996.	13,054,073.	7,660,444.	12,407,536.	15,557,228.	0

Grad. 50.

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

139 Grad.

11 39 Grad.

M.	Sinus+.	Tangent.—	Secantes—	M.	M.	Sinus+.	Tangent.—	Secantes—	M.		
0	0.20112.82	0.09163.08	0.10949.74	60	30	0.19648.95	0.08389.55	0.11259.39	30		
1	0.20097.22	0.09137.25	0.10959.97	59	31	0.19633.63	0.08363.82	0.11269.81	29		
2	0.20081.64	0.09111.42	0.10970.21	58	32	0.19618.32	0.08338.08	0.11280.23	28		
3	0.20066.06	0.09085.60	0.10980.46	57	33	0.19603.01	0.08312.35	0.11290.66	27		
4	0.20050.49	0.09059.78	0.10990.71	56	34	0.19587.72	0.08286.62	0.11301.10	26		
5	0.20034.93	0.09033.97	0.11000.97	55	35	0.19572.43	0.08260.89	0.11311.54	25		
6	0.20019.38	0.09008.15	0.11011.23	54	36	0.19557.16	0.08235.17	0.11321.99	24		
7	0.20003.84	0.08982.34	0.11021.50	53	37	0.19541.89	0.08209.45	0.11332.44	23		
8	0.19988.31	0.08956.53	0.11031.78	52	38	0.19526.64	0.08183.73	0.11342.90	22		
9	0.19972.79	0.08930.73	0.11042.06	51	39	0.19511.39	0.08158.02	0.11353.37	21		
10	0.19957.28	0.08904.93	0.11052.35	50	40	0.19496.15	0.08132.31	0.11363.84	20		
11	0.19941.77	0.08879.13	0.11062.64	49	41	0.19480.92	0.08106.60	0.11374.32	19		
12	0.19926.28	0.08853.34	0.11072.94	48	42	0.19465.70	0.08080.89	0.11384.81	18		
13	0.19910.79	0.08827.55	0.11083.25	47	43	0.19450.49	0.08055.19	0.11395.30	17		
14	0.19895.32	0.08801.76	0.11093.56	46	44	0.19435.28	0.08029.49	0.11405.80	16		
15	0.19879.85	0.08775.97	0.11103.88	45	45	0.19420.09	0.08003.79	0.11416.30	15		
16	0.19864.39	0.08750.19	0.11114.20	44	46	0.19404.90	0.07978.09	0.11426.81	14		
17	0.19848.94	0.08724.41	0.11124.53	43	47	0.19389.73	0.07952.40	0.11437.33	13		
18	0.19833.51	0.08698.63	0.11134.87	42	48	0.19374.56	0.07926.71	0.11447.85	12		
19	0.19818.08	0.08672.86	0.11145.21	41	49	0.19359.40	0.07901.02	0.11458.38	11		
20	0.19802.65	0.08647.09	0.11155.56	40	50	0.19344.25	0.07875.34	0.11468.91	10		
21	0.19787.24	0.08621.32	0.11165.92	39	51	0.19329.11	0.07849.66	0.11479.45	9		
22	0.19771.84	0.08595.56	0.11176.28	38	52	0.19313.98	0.07823.98	0.11490.00	8		
23	0.19756.45	0.08569.80	0.11186.65	37	53	0.19298.86	0.07798.30	0.11500.55	7		
24	0.19741.06	0.08544.04	0.11197.02	36	54	0.19283.74	0.07772.63	0.11511.11	6		
25	0.19725.69	0.08518.29	0.11207.40	35	55	0.19268.64	0.07746.96	0.11521.68	5		
26	0.19710.32	0.08492.53	0.11217.79	34	56	0.19253.54	0.07721.29	0.11532.25	4		
27	0.19694.96	0.08466.78	0.11228.18	33	57	0.19238.46	0.07695.63	0.11542.83	3		
28	0.19679.62	0.08441.04	0.11238.58	32	58	0.19223.38	0.07669.96	0.11553.41	2		
29	0.19664.28	0.08415.29	0.11248.98	31	59	0.19208.31	0.07644.30	0.11564.01	1		
30	0.19648.95	0.08389.55	0.11259.39	30	60	0.19193.25	0.07618.65	0.11574.60	0		
Secantes—				Tangent.—				Sinus+.			

Grad. 50

Grad. 50

# Edifferens numeros Artificiales.

913

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones.

40 Grad.

40 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	6,427,876.	8,390,996.	15,014,073.	7,660,444.	11,917,136.	15,557,138.	60
Diff.	232,156.	49,692.	31,997.	18,730.	79,160.	53,680.	Diff.
10	6,450,132.	8,440,688.	15,086,070.	7,641,714.	11,847,376.	15,503,558.	50
Diff.	22,022.	49,926.	32,264.	18,795.	69,678.	53,180.	Diff.
20	6,471,334.	8,490,614.	15,118,334.	7,622,919.	11,777,698.	15,450,373.	40
Diff.	21,146.	50,183.	32,536.	18,599.	69,302.	52,688.	Diff.
30	6,494,480.	8,540,807.	15,150,870.	7,604,060.	11,708,496.	15,397,690.	30
Diff.	22,092.	50,433.	32,809.	18,244.	68,732.	52,199.	Diff.
40	6,516,572.	8,591,240.	15,183,679.	7,585,136.	11,639,763.	15,345,491.	20
Diff.	22,037.	50,686.	33,086.	18,089.	68,168.	51,718.	Diff.
50	6,538,609.	8,641,926.	15,216,765.	7,566,147.	11,571,495.	15,293,773.	10
Diff.	21,981.	50,942.	33,361.	18,051.	67,814.	51,342.	Diff.
60	6,560,590.	8,692,868.	15,245,130.	7,547,096.	11,503,684.	15,242,311.	0

Grad.49

NVMERI RACIONALES. Sinus Totus est 0.0000000. Nihil.

140 Grad.

140 Grad.

M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes—	M.	M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes—	M.	
0	0.19193.25	0.07618.65	0.11574.60	60	30	0.18745.56	0.06850.11	0.11895.45	30	
1	0.19178.20	0.07592.99	0.11585.21	59	31	0.18730.77	0.06824.53	0.11906.24	29	
2	0.19163.16	0.07567.34	0.11595.82	58	32	0.18715.99	0.06798.95	0.11917.04	28	
3	0.19148.12	0.07541.69	0.11606.43	57	33	0.18701.22	0.06773.38	0.11927.85	27	
4	0.19133.10	0.07516.04	0.11617.06	56	34	0.18686.46	0.06747.80	0.11938.66	26	
5	0.19118.08	0.07490.40	0.11627.68	55	35	0.18671.71	0.06722.23	0.11949.48	25	
6	0.19103.08	0.07464.76	0.11638.32	54	36	0.18656.97	0.06696.66	0.11960.30	24	
7	0.19088.08	0.07439.12	0.11648.96	53	37	0.18642.23	0.06671.10	0.11971.13	23	
8	0.19073.09	0.07413.48	0.11659.61	52	38	0.18627.50	0.06645.54	0.11981.97	22	
9	0.19058.11	0.07387.85	0.11670.26	51	39	0.18612.79	0.06619.97	0.11992.81	21	
10	0.19043.14	0.07362.22	0.11680.92	50	40	0.18598.08	0.06594.41	0.12003.66	20	
11	0.19028.18	0.07336.59	0.11691.59	49	41	0.18583.38	0.06568.86	0.12014.52	19	
12	0.19013.22	0.07311.06	0.11702.26	48	42	0.18568.69	0.06543.30	0.12025.38	18	
13	0.18998.28	0.07285.34	0.11712.94	47	43	0.18554.00	0.06517.75	0.12036.25	17	
14	0.18983.34	0.07259.72	0.11723.62	46	44	0.18539.33	0.06492.20	0.12047.13	16	
15	0.18968.41	0.07234.10	0.11734.32	45	45	0.18524.66	0.06466.65	0.12058.01	15	
16	0.18953.50	0.07208.48	0.11745.01	44	46	0.18510.01	0.06441.11	0.12068.90	14	
17	0.18938.59	0.07182.87	0.11755.72	43	47	0.18495.36	0.06415.56	0.12079.79	13	
18	0.18923.69	0.07157.26	0.11766.43	42	48	0.18480.72	0.06390.02	0.12090.70	12	
19	0.18908.79	0.07131.65	0.11777.15	41	49	0.18466.09	0.06364.48	0.12101.60	11	
20	0.18893.91	0.07106.04	0.11787.87	40	50	0.18451.46	0.06338.95	0.12112.52	10	
21	0.18879.04	0.07080.44	0.11798.60	39	51	0.18436.85	0.06313.41	0.12123.44	9	
22	0.18864.17	0.07054.84	0.11809.33	38	52	0.18422.24	0.06287.88	0.12134.37	8	
23	0.18849.31	0.07029.24	0.11820.08	37	53	0.18407.65	0.06262.35	0.12145.30	7	
24	0.18834.46	0.07003.64	0.11830.82	36	54	0.18393.06	0.06236.82	0.12156.24	6	
25	0.18819.62	0.06978.05	0.11841.58	35	55	0.18378.48	0.06211.29	0.12167.19	5	
26	0.18804.79	0.06952.45	0.11852.34	34	56	0.18363.91	0.06185.77	0.12178.14	4	
27	0.18789.97	0.06926.86	0.11863.11	33	57	0.18349.34	0.06160.25	0.12189.10	3	
28	0.18775.16	0.06901.28	0.11873.88	32	58	0.18334.79	0.06134.73	0.12200.06	2	
29	0.18760.35	0.06875.69	0.11884.66	31	59	0.18320.25	0.06109.21	0.12211.04	1	
30	0.18745.56	0.06850.11	0.11895.45	30	60	0.18305.71	0.06083.69	0.12222.01	0	
Secantes—			Tangent—	Sinus+	M.	M.	Secantes—	Tangent—	Sinus+	M.

Grad.49

S

Grad.42

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millones.

41 Grad.

41 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	6,760,590,	8,692,868,	13,270,130,	7,547,096,	11,503,684,	15,242,153,	60
Diff.	1,19,616,	5,119,99,	33,646,	19,116,	67,358,	50,772,	Diff.
10	6,782,516,	8,744,067,	13,283,776,	7,527,980,	11,436,316,	15,191,759,	50
Diff.	1,18,70,	51,461,	33,920,	19,130,	66,912,	50,307,	Diff.
20	6,604,386,	8,795,128,	13,327,706,	7,508,800,	11,369,414,	15,141,452,	40
Diff.	1,18,552,	51,735,	34,218,	19,243,	66,470,	49,847,	Diff.
30	6,616,101,	8,847,513,	13,351,924,	7,489,557,	11,302,944,	15,091,605,	30
Diff.	1,17,58,	51,992,	34,508,	19,306,	66,025,	49,394,	Diff.
40	6,647,959,	8,899,451,	13,386,432,	7,470,251,	11,236,590,	15,042,212,	20
Diff.	1,17,02,	52,261,	34,800,	19,370,	65,604,	48,944,	Diff.
50	6,669,661,	8,951,506,	13,421,323,	7,450,881,	11,171,305,	14,993,167,	10
Diff.	2,16,45,	52,535,	35,095,	19,433,	65,180,	48,505,	Diff.
60	6,691,306,	9,004,041,	13,456,327,	7,431,448,	11,106,125,	14,944,765,	0

Grad.48

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000000. Nihil.

141 Grad.

141 Grad.

M.	Sinus—	Tangent—	Secantes—	M.	M.	Sinus—	Tangent—	Secantes—	M.
0	0.18305.71	0.06083.69	0.12222.01	60	30	0.17873.54	0.05319.16	0.12554.39	30
1	0.18291.18	0.06058.18	0.12233.00	59	31	0.17859.27	0.05293.70	0.12565.57	29
2	0.18276.66	0.06032.67	0.12243.99	58	32	0.17845.00	0.05268.25	0.12576.75	28
3	0.18262.15	0.06007.16	0.12254.99	57	33	0.17830.74	0.05242.80	0.12587.95	27
4	0.18247.65	0.05981.65	0.12265.99	56	34	0.17816.49	0.05217.35	0.12599.15	26
5	0.18233.15	0.05956.15	0.12277.00	55	35	0.17802.25	0.05191.90	0.12610.35	25
6	0.18218.67	0.05930.64	0.12288.02	54	36	0.17788.02	0.05166.45	0.12621.56	24
7	0.18204.19	0.05905.14	0.12299.04	53	37	0.17773.79	0.05141.01	0.12632.78	23
8	0.18189.72	0.05879.64	0.12310.07	52	38	0.17759.58	0.05115.57	0.12644.01	22
9	0.18175.26	0.05854.15	0.12321.11	51	39	0.17745.37	0.05090.13	0.12655.24	21
10	0.18160.81	0.05828.65	0.12332.15	50	40	0.17731.17	0.05064.69	0.12666.48	20
11	0.18146.36	0.05803.16	0.12343.20	49	41	0.17716.98	0.05039.25	0.12677.73	19
12	0.18131.93	0.05777.67	0.12354.26	48	42	0.17702.79	0.05013.81	0.12688.98	18
13	0.18117.50	0.05752.18	0.12365.32	47	43	0.17688.62	0.04988.38	0.12700.24	17
14	0.18103.08	0.05726.69	0.12376.39	46	44	0.17674.45	0.04962.95	0.12711.51	16
15	0.18088.67	0.05701.21	0.12387.47	45	45	0.17660.29	0.04937.52	0.12722.78	15
16	0.18074.27	0.05675.72	0.12398.55	44	46	0.17646.14	0.04912.09	0.12734.06	14
17	0.18059.88	0.05650.24	0.12409.64	43	47	0.17632.00	0.04886.66	0.12745.34	13
18	0.18045.50	0.05624.76	0.12420.73	42	48	0.17617.87	0.04861.24	0.12756.63	12
19	0.18031.12	0.05599.28	0.12431.84	41	49	0.17603.74	0.04835.81	0.12767.93	11
20	0.18016.75	0.05573.81	0.12442.94	40	50	0.17589.63	0.04810.39	0.12779.24	10
21	0.18002.39	0.05548.34	0.12454.06	39	51	0.17575.52	0.04784.97	0.12790.55	9
22	0.17988.04	0.05522.86	0.12465.18	38	52	0.17561.42	0.04759.55	0.12801.87	8
23	0.17973.70	0.05497.39	0.12476.31	37	53	0.17547.33	0.04734.13	0.12813.19	7
24	0.17959.37	0.05471.93	0.12487.44	36	54	0.17533.24	0.04708.72	0.12824.52	6
25	0.17945.04	0.05446.46	0.12498.58	35	55	0.17519.17	0.04683.30	0.12835.86	5
26	0.17930.73	0.05421.00	0.12509.73	34	56	0.17505.10	0.04657.89	0.12847.21	4
27	0.17916.42	0.05395.53	0.12520.88	33	57	0.17491.04	0.04632.48	0.12858.56	3
28	0.17902.12	0.05370.07	0.12532.05	32	58	0.17476.99	0.04607.07	0.12869.92	2
29	0.17887.83	0.05344.61	0.12543.21	31	59	0.17462.95	0.04581.66	0.12881.28	1
30	0.17873.54	0.05319.16	0.12554.39	30	60	0.17448.91	0.04556.26	0.12892.65	0
Secantes—				Tangent—		Sinus—		M.	M.
Secantes—				Tangent—		Sinus—		M.	M.

Grad.4811

Grad.48

# Edifferens numeros Arificiales.

915

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000, Decies mille millions.

42 Grad.

42 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	6,691,1306,	9,004,041,	13,456,327,	7,431,448,	11,106,125,	14,944,765,	60
Diff.	115,89,	13,810,	35,194,	19,495,	64,760,	48,061,	Diff.
10	6,711,891,	9,056,851,	13,491,711,	7,411,951,	11,041,361,	14,896,703,	50
Diff.	21,332,	53,090,	35,696,	19,539,	64,345,	47,630,	Diff.
20	6,734,417,	9,109,941,	13,527,417,	7,392,394,	10,977,920,	14,849,073,	40
Diff.	21,475,	53,371,	36,000,	19,621,	63,935,	47,101,	Diff.
30	6,755,902,	9,163,111,	13,563,417,	7,372,773,	10,913,085,	14,801,872,	30
Diff.	21,418,	53,616,	36,308,	19,682,	63,513,	46,777,	Diff.
40	6,777,7320,	9,216,968,	13,599,735,	7,353,090,	10,849,554,	14,755,095,	20
Diff.	21,361,	53,946,	36,618,	19,745,	63,131,	46,359,	Diff.
50	6,798,681,	9,270,914,	13,636,343,	7,333,345,	10,786,423,	14,708,736,	10
Diff.	21,303,	54,237,	36,921,	19,808,	62,736,	45,944,	Diff.
60	6,819,934,	9,325,152,	13,673,751,	7,313,537,	10,723,687,	14,662,179,	0

Grad.47

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.000000.00. Nihil.

42 Grad.

42 Grad.

M.	Sinus +	Tangent.+	Secantes—	M.	M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes—	M.
0	0.17448.91	0.04556.26	0.12892.65	60	30	0.17031.67	0.03794.75	0.13236.91	20
1	0.17434.88	0.04530.85	0.12904.03	59	31	0.17017.88	0.03769.39	0.13248.49	29
2	0.17420.87	0.04505.45	0.12915.42	58	32	0.17004.11	0.03744.03	0.13260.08	28
3	0.17406.86	0.04480.05	0.12926.81	57	33	0.16990.34	0.03718.67	0.13271.67	27
4	0.17392.85	0.04454.65	0.12938.21	56	34	0.16976.58	0.03693.31	0.13283.27	26
5	0.17378.86	0.04429.25	0.12949.61	55	35	0.16962.83	0.03667.96	0.13294.88	25
6	0.17364.88	0.04403.85	0.12961.02	54	36	0.16949.09	0.03642.60	0.13306.49	24
7	0.17350.90	0.04378.46	0.12972.44	53	37	0.16935.36	0.03617.25	0.13318.11	23
8	0.17336.93	0.04353.06	0.12983.87	52	38	0.16921.63	0.03591.89	0.13329.74	22
9	0.17322.97	0.04327.67	0.12995.30	51	39	0.16907.91	0.03566.54	0.13341.37	21
10	0.17309.02	0.04302.28	0.13006.74	50	40	0.16894.20	0.03541.19	0.13353.01	20
11	0.17295.07	0.04276.89	0.13018.18	49	41	0.16880.50	0.03515.84	0.13364.66	19
12	0.17281.13	0.04251.50	0.13029.63	48	42	0.16866.80	0.03490.49	0.13376.31	18
13	0.17267.21	0.04226.11	0.13041.09	47	43	0.16853.12	0.03465.14	0.13387.97	17
14	0.17253.29	0.04200.73	0.13052.56	46	44	0.16839.44	0.03439.80	0.13399.64	16
15	0.17239.37	0.04175.35	0.13064.03	45	45	0.16825.77	0.03414.45	0.13411.32	15
16	0.17225.47	0.04149.96	0.13075.51	44	46	0.16812.11	0.03389.11	0.13423.00	14
17	0.17211.57	0.04124.58	0.13086.99	43	47	0.16798.45	0.03363.77	0.13434.69	13
18	0.17197.69	0.04099.20	0.13098.48	42	48	0.16784.81	0.03338.43	0.13446.38	12
19	0.17183.81	0.04073.82	0.13109.98	41	49	0.16771.17	0.03313.08	0.13458.08	11
20	0.17169.94	0.04048.45	0.13121.49	40	50	0.16757.54	0.03287.75	0.13469.79	10
21	0.17156.07	0.04023.07	0.13133.00	39	51	0.16743.91	0.03262.41	0.13481.51	9
22	0.17142.22	0.03997.70	0.13144.52	38	52	0.16730.30	0.03237.07	0.13493.23	8
23	0.17128.37	0.03972.33	0.13156.04	37	53	0.16716.69	0.03211.73	0.13504.96	7
24	0.17114.53	0.03946.95	0.13167.58	36	54	0.16703.09	0.03186.40	0.13516.69	6
25	0.17100.70	0.03921.58	0.13179.12	35	55	0.16689.50	0.03161.07	0.13528.44	5
26	0.17086.88	0.03896.22	0.13190.66	34	56	0.16675.92	0.03135.73	0.13540.19	4
27	0.17073.06	0.03870.85	0.13202.21	33	57	0.16662.34	0.03110.40	0.13551.94	3
28	0.17059.25	0.03845.48	0.13213.77	32	58	0.16648.78	0.03085.07	0.13563.71	2
29	0.17045.46	0.03820.12	0.13225.34	31	59	0.16635.22	0.03059.74	0.13575.48	1
30	0.17031.67	0.03794.75	0.13236.91	30	60	0.16621.67	0.03034.41	0.13587.25	0
Secantes—		Tangent.—	Sinus—	M.	M.	Secantes—	Tangent.—	Sinus—	M.

Grad.47ll

S 2

Grad.47

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000, Decies mille milliones.

43 Grad.

43 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	6,819,984	9,325,181	1,32,673,275	7,213,1537	10,723,677	14,663,792	Diff.
Diff.	212,451	5415,22	37,1248	19,8702	62,3246	45,1535	60
10	6,841,229	9,379,683	1,32,710,123	7,291,667	10,661,241	14,617,157	50
Diff.	211,877	54,6202	37,1569	19,9312	61,9602	45,1310	Diff.
20	6,862,416	9,434,323	1,32,748,092	7,373,736	10,599,381	14,572,127	40
Diff.	211,99	55,323	37,1892	19,9912	61,7582	44,7302	Diff.
30	6,883,545	9,489,046	1,32,785,981	7,453,744	10,537,801	14,527,397	30
Diff.	212,072	55,427	37,2219	20,0542	61,5502	44,3342	Diff.
40	6,904,617	9,545,083	1,32,824,204	7,533,690	10,476,958	14,483,063	20
Diff.	212,013	55,746	37,2549	20,1162	61,3422	44,1942	Diff.
50	6,925,563	9,600,829	1,32,862,753	7,613,574	10,415,767	14,439,120	10
Diff.	209,944	56,0192	37,2882	20,1762	61,1342	43,9552	Diff.
60	6,946,384	9,656,883	1,32,901,636	7,693,398	10,355,303	14,391,565	0

Grad.46

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000,00. Nihil.

143 Grad.

143 Grad.

M.	Sinus—	Tangent—	Secantes—	M.	M.	Sinus—	Tangent—	Secantes—	M.		
0	0.16621.67	0.03034.41	0.13587.25	60	30	0.16218.78	0.02275.00	0.13943.78	30		
1	0.16608.12	0.03009.09	0.13599.04	59	31	0.16205.47	0.02249.70	0.13955.77	29		
2	0.16594.59	0.02983.76	0.13610.83	58	32	0.16192.17	0.02224.40	0.13967.77	28		
3	0.16581.06	0.02958.43	0.13622.63	57	33	0.16178.88	0.02199.10	0.13979.78	27		
4	0.16567.54	0.02933.11	0.13634.43	56	34	0.16165.59	0.02173.80	0.13991.79	26		
5	0.16554.03	0.02907.79	0.13646.24	55	35	0.16152.31	0.02148.51	0.14003.81	25		
6	0.16540.52	0.02882.46	0.13658.06	54	36	0.16139.04	0.02123.21	0.14015.84	24		
7	0.16527.03	0.02857.14	0.13669.89	53	37	0.16125.78	0.02097.91	0.14027.87	23		
8	0.16513.54	0.02831.82	0.13681.72	52	38	0.16112.53	0.02072.62	0.14039.91	22		
9	0.16500.06	0.02806.50	0.13693.56	51	39	0.16099.28	0.02047.32	0.14051.96	21		
10	0.16486.59	0.02781.18	0.13705.40	50	40	0.16086.04	0.02022.03	0.14064.01	20		
11	0.16473.12	0.02755.87	0.13717.26	49	41	0.16072.81	0.01996.74	0.14076.07	19		
12	0.16459.67	0.02730.55	0.13729.12	48	42	0.16059.59	0.01971.44	0.14088.14	18		
13	0.16446.22	0.02705.23	0.13740.98	47	43	0.16046.37	0.01946.15	0.14100.22	17		
14	0.16432.78	0.02679.92	0.13752.86	46	44	0.16033.16	0.01920.86	0.14112.30	16		
15	0.16419.34	0.02654.61	0.13764.74	45	45	0.16019.96	0.01895.57	0.14124.39	15		
16	0.16405.92	0.02629.29	0.13776.62	44	46	0.16006.77	0.01870.28	0.14136.49	14		
17	0.16392.50	0.02603.98	0.13788.52	43	47	0.15993.58	0.01844.99	0.14148.59	13		
18	0.16379.09	0.02578.67	0.13800.42	42	48	0.15980.41	0.01819.70	0.14160.71	12		
19	0.16365.69	0.02553.36	0.13812.33	41	49	0.15967.24	0.01794.41	0.14172.82	11		
20	0.16352.29	0.02528.05	0.13824.24	40	50	0.15954.07	0.01769.13	0.14184.95	10		
21	0.16338.91	0.02502.74	0.13836.17	39	51	0.15940.92	0.01743.84	0.14197.08	9		
22	0.16325.53	0.02477.43	0.13848.10	38	52	0.15927.77	0.01718.55	0.14209.22	8		
23	0.16312.16	0.02452.13	0.13860.03	37	53	0.15914.63	0.01693.27	0.14221.37	7		
24	0.16298.79	0.02426.82	0.13871.97	36	54	0.15901.50	0.01667.98	0.14233.52	6		
25	0.16285.44	0.02401.51	0.13883.92	35	55	0.15888.38	0.01642.70	0.14245.68	5		
26	0.16272.09	0.02376.21	0.13895.88	34	56	0.15875.26	0.01617.41	0.14257.85	4		
27	0.16258.75	0.02350.91	0.13907.85	33	57	0.15862.15	0.01592.13	0.14270.02	3		
28	0.16245.42	0.02325.60	0.13919.82	32	58	0.15849.05	0.01566.85	0.14282.21	2		
29	0.16232.10	0.02300.30	0.13931.79	31	59	0.15835.96	0.01541.56	0.14294.39	1		
30	0.16218.78	0.02275.00	0.13943.78	30	60	0.15822.87	0.01516.28	0.14306.59	0		
Secantes—			Tangent—	Sinus—			M.	Secantes—	Tangent—	Sinus—	M.

Grad.46

Grad.46

# Edifferens numeros Artificiales. 917

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millions.

44 Grad.

44 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	6,946,584,	9,056,888,	13,901,636,	7,193,398,	10,355,303,	14,395,565,	60
Diff.	20,895,	16,374,	39,120,	20,237,	60,100,	43,172,	Diff.
10	6,967,479,	9,071,362,	13,940,856,	7,173,161,	10,295,203,	14,353,993,	50
Diff.	20,816,	16,694,	39,160,	20,298,	59,742,	42,793,	Diff.
20	6,988,315,	9,076,956,	13,980,416,	7,153,863,	10,235,146,	14,309,600,	40
Diff.	20,778,	17,017,	39,201,	20,358,	59,337,	42,418,	Diff.
30	7,009,093,	9,082,973,	14,020,321,	7,134,505,	10,176,074,	14,267,182,	30
Diff.	20,717,	17,343,	40,252,	20,419,	59,037,	42,048,	Diff.
40	7,029,810,	9,088,416,	14,060,573,	7,115,086,	10,117,037,	14,215,134,	20
Diff.	20,659,	17,675,	40,604,	20,479,	58,690,	41,680,	Diff.
50	7,050,469,	9,094,199,	14,101,177,	7,095,607,	10,058,347,	14,163,454,	10
Diff.	20,599,	18,009,	40,959,	20,539,	58,347,	41,318,	Diff.
60	7,071,068,	10,000,000,	14,142,136,	7,071,068,	10,000,000,	14,113,366,	0

Grad.45

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

1++ Grad.

1144 Grad.

M.	Sinus+.	Tangent.+	Secantes—	M.	M.	Sinus+.	Tangent.+	Secantes—	M.
0	0.15822.87	0.01516.28	0.14306.59	60	30	0.15433.82	0.00758.03	0.14675.79	30
1	0.15809.79	0.01491.00	0.14318.79	59	31	0.15420.97	0.00732.76	0.14688.21	29
2	0.15796.72	0.01465.72	0.14331.00	58	32	0.15408.12	0.00707.49	0.14700.64	28
3	0.15783.66	0.01440.44	0.14343.22	57	33	0.15395.29	0.00682.22	0.14713.07	27
4	0.15770.61	0.01415.16	0.14355.45	56	34	0.15382.46	0.00656.95	0.14725.51	26
5	0.15757.56	0.01389.88	0.14367.68	55	35	0.15369.64	0.00631.68	0.14737.96	25
6	0.15744.52	0.01364.60	0.14379.92	54	36	0.15356.82	0.00606.41	0.14750.41	24
7	0.15731.49	0.01339.32	0.14392.16	53	37	0.15344.01	0.00581.14	0.14762.87	23
8	0.15718.46	0.01314.04	0.14404.42	52	38	0.15331.21	0.00555.87	0.14775.34	22
9	0.15705.44	0.01288.77	0.14416.68	51	39	0.15318.42	0.00530.60	0.14787.82	21
10	0.15692.43	0.01263.49	0.14428.94	50	40	0.15305.64	0.00505.34	0.14800.30	20
11	0.15679.43	0.01238.21	0.14441.22	49	41	0.15292.86	0.00480.07	0.14812.79	19
12	0.15666.44	0.01212.94	0.14453.50	48	42	0.15280.09	0.00454.80	0.14825.29	18
13	0.15653.45	0.01187.66	0.14465.79	47	43	0.15267.33	0.00429.53	0.14837.80	17
14	0.15640.47	0.01162.39	0.14478.08	46	44	0.15254.57	0.00404.27	0.14850.31	16
15	0.15627.50	0.01137.11	0.14490.39	45	45	0.15241.83	0.00379.00	0.14862.83	15
16	0.15614.53	0.01111.84	0.14502.70	44	46	0.15229.09	0.00353.73	0.14875.35	14
17	0.15601.58	0.01086.56	0.14515.01	43	47	0.15216.35	0.00328.46	0.14887.89	13
18	0.15588.63	0.01061.29	0.14527.34	42	48	0.15203.63	0.00303.20	0.14900.43	12
19	0.15575.68	0.01036.01	0.14539.67	41	49	0.15190.91	0.00277.93	0.14912.98	11
20	0.15562.75	0.01010.74	0.14552.01	40	50	0.15178.20	0.00252.66	0.14925.54	10
21	0.15549.82	0.00985.47	0.14564.36	39	51	0.15165.50	0.00227.40	0.14938.10	9
22	0.15536.90	0.00960.19	0.14576.71	38	52	0.15152.80	0.00202.13	0.14950.67	8
23	0.15523.99	0.00934.92	0.14589.07	37	53	0.15140.11	0.00176.86	0.14963.25	7
24	0.15511.09	0.00909.65	0.14601.44	36	54	0.15127.43	0.00151.60	0.14975.83	6
25	0.15498.19	0.00884.38	0.14613.81	35	55	0.15114.76	0.00126.33	0.14988.43	5
26	0.15485.30	0.00859.11	0.14626.19	34	56	0.15102.09	0.00101.07	0.14998.10	4
27	0.15472.42	0.00833.84	0.14638.58	33	57	0.15089.43	0.00075.80	0.15013.63	3
28	0.15459.55	0.00808.57	0.14650.98	32	58	0.15076.78	0.00050.53	0.15026.25	2
29	0.15446.68	0.00783.30	0.14663.38	31	59	0.15064.14	0.00025.27	0.15038.87	1
30	0.15433.82	0.00758.03	0.14675.79	30	60	0.15051.50	0.00000.00	0.15051.50	0
Secantes—				Tangent.—				Sinus+.	
Sinus+.				M.				M.	

Grad.45

Grad.45

## Expositio Tabulæ præcedentis.



**I**n singulis Paginis binas Tabellas habes, quarum prior ubique hanc Inscriptionem, præ se fert, *Numeri Naturales. Sinus totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones.*

Posterior autem hæc, *Numeri Rationales. Sinus totus est 0.00000.00. Nihil.* Priorem Tabellam minoribus, posteriorem majoribus ciphis (hoc est, notis) ut clariùs distinguantur, expressi.

## De Superiori Tabellâ.

**S**inguli in illâ numeri non desinunt in (. punctum finale) sed in (, comma) ut insinuant, tres ultimas notas deficere, nam plus illæ molestiæ, quàm utilitatis afferrent. Et jam in Arithmeticâ monimus (1.) esse unum, & (1.) mille, & (1.) unum millionem: quam ob rem in grad.20.0'. reperies Sinum rectum 3.420;202, quæ notæ æquivalent his 3.420;202,000, & dant ter mille, quadringentos & viginti milliones, ducentis & bis mille, & aliquot modulus. Hi ultimi moduli, in Astronomicis Operationibus sunt quantitates contemptibiles, & ideo, aut demi omninò possunt, aut etiam in incerto relinqui. Placuit nihilominus ita notas dispungere, ut Naturales Numeri Rationalibus correspondere: aliàs enim, si in Naturalib. 10:000,000.

pro Sinu toto adsumpsissem, debuisssem in Rationalibus pro Sinu toto 3.00000.00. adsumere, & nostri Logarithmi habere deberent sex columnas (modò habent tres) & optatâ perfectione carerent. Scio alios Scriptores, numerarias notas, aut omninò non dispunxisse, aut aliter puncta interfuerisse, sed experietur Lector disunctionem hanc nostram, quæ per ternas procedit, & jubet (, comma) mille, & (i hypocolon) millionem (millies mille) signare, esse aptissimam, & juvare linguam, ut propositum quemcumque numerum statim possit sine ullâ hæsitacione proferre.

Sinum, Tangentium, & Secantium Tabulas ad singula graduum minuta, millies cufas, & reculas, passim apud alios invenies. Illæ post Logarithmorum Inventionem necessariæ non sunt, & in Libro, qui *Magnus Canon Triangulorum, continens Logarithmos Sinuum, & Tangentium ad dena Scrupula secundâ*, inscribitur, tanquam supervacaneæ omittuntur. Et nos, quia eas omittere omninò non placuit; saltem, ut Typographi sudori parceremus, easdem contraximus; & si per dena prima Minuta excurrent, sufficere posse censuimus: nam pars proportionalis, quando per Decadas proceditur, facillimo negotio eruitur, & absolvitur computus. Pono exemplum. Quantus Sinus rectus, quanta Tangens, quanta Secans gr. 20.33'. correspondet? Dabit citò, & expedite Calculus.

		Sinus.	Tangens.	Secans.	
Gradus	20 30'	3,502;074,	3,738;874,	10,676;094,	A
Gradus	20 40'	3,529;306,	3,772;038,	10,687;763,	B
Differentia	10	27;232,	33;164,	11;669,	C
Decima Differ. pars	1	2;723,	3;316,	1;167,	D
Duplam hujus decima	2	5;446,	6;632,	2;334,	E
AdE simul sumpta	20 33	3,510;243,	3,748;822,	10,679;595,	F
Tabula communis	20 33'	3,510;247,	3,748;797,	10,679;582,	G
Tabula communis	20 32	3,507;523,			H
Tabula communis	20 34		3,752;115,	10,680;747,	I
Differentia	60'	2;724,	3;318,	1;165,	K
Decima Differ. pars	6	272,	332,	116,	L
Sexta decima pars	1	45,	55,	19,	M
Differentia Inter F & G		4,	25,	13,	N

Porro,



Portò, Gradus 20.30'. est, ut in A, & Grad. 20.40'. est, ut in B. Differentia utriusque, ut in C, & hæc 10'. completitur. Hos tres numeros sumpsisti ex superiori Tabellâ, quæ prostat pag. 893.

Modò incipiamus calculum. Si 10'. dant C: 1'. dabit D. (nam divisio per 10. jubet priores notas postscribi per unicum locum, ut conspicis in D, quoniam in C & D eadem sunt notæ, sed in D postscribuntur.) Si duplicemus D, adquiremus E. Et, si A, D, E, jungamus, habebimus Grad. 20.33'. cujus Sinus rect. 3,5 10; 243, Tang. 3,748; 822, & Secans est 10, 679; 593, Et absolvimus Calculum.

Dices, hunc Computum esse exactum non posse; quoniam divisio dedit nobis æquales partes, & Sinuum, Tangentium, & Secantium lineæ in singulis minutis non-nisi per inæquales crescunt. Bene dicis, & tamen, nihil objicis: est enim differentia tam parva, ut debeat necessariò contemni. Vel attende. Noster Calculus dedit Sinus, Tangentes, & Secantes, ut in F. Communes Geometrarum Tabulæ dant, ut in G. Differentia est, ut in N. Sed quantum arcum illa importat? Unus minuti, vel sexaginta Secundorum differentiam exhibet K. Cujus decimam partem, hoc est, 6'', proponit L. numeros superiores postscribens. Sexta hujus decimæ pars (hoc est, 1'': vel 60''') datur in M. Tunc sic.

In Sinu moduli 45. tendunt arcum grad. 0.0'. 0''. 60'''. Ergo moduli 4. tendent arcu gr. 0.0'. 0''. 6'''. Sinus igitur 3,5 10; 243. non respondebit arcui grad. 20.33'. 0''. 0'''. sed arcui minori videlicet grad. 20.32'. 59'''. 54'''. Et quis computu altetret propter 6''?

In Tangente moduli 55. correspondent 60'''. ergo mod. 25. tertius 26. respondebunt.

Et tandem in Secante moduli 19. postulant in arcu 60'''. ergo moduli 13. postulabunt 40'''. Et quis unquam volet, vel ad quid, de scrupulis tertiis cogitare?

Manet igitur superiores paginarum Tabellas, quæ Numeros Naturales exhibent, in praxi exactissimas esse; non enim ad Tertia, quando agitur de Triangulorum resolutione, descendit prudentis Astronomi Calculus. Ergo, ut dicta colligam, statuamus hanc Regulam.

*Differentia, qua in Tabuli inveniuntur.*  
*Scripta dabunt* 10' 0'' 0'''  
*Postscripta verò* 1 0 0 vel 60''  
*Et iterum postscripta* 6 0 .

Et hæc de Tabellis, in paginarum superiori parte positis, adnotasse sit satis.

## De Inferiori Tabellâ.

**L**ogarithmica est, & per Scrupula Prima decurrit. Et, cur non per dena Secunda, ut Magnus Canon Triangulorum, cujus paulò ante memini, procedit? Quia desideravi nostrum Canonem paucis foliis completi, & ille multis indiget, & sine utilitate aliqua ad molem immensam excrescit. Ostendam ergo prius, non esse, cur per dena Secunda procedamus: & postea non esse, cur senas supputemus columnas, cum tetræ sufficient, & Calculum faciliorem reddant. Considera sequentes numeros.

Grad.	20 33'	9.54533.76. A
Grad.	20 34'	9.54567.45. B
Differ.	1'	33.69. C
Sexta pars	0' 10''	5.61.5. D
Sexta decim.	0 1	56.1. E

In Gradu 20.33'. Sinus Artificialis est, ut in A: & in Gradu 20.34'. est, ut in B. Differentia uni Primo, aut sexaginta Secundis respondens est, ut in C. Et hujus differentie sexta pars, quæ decem Secunda exæquat, est, ut in D: adeoque unum Secundum erit, ut in E. Hinc totum Minutum per dena Secunda percurramus.

Differentia	Calculus noster.	Magnus Canon.	Diff.	Arcus 1'
Grad.	20 33' 0''	5.614	9.54533.761	000 00
	10		9.54539.375	002 14
	20		9.54544.990	002 14
	30		9.54550.604	003 20
	40		9.54556.218	003 20
	50		9.54561.832	003 14
Grad.	20 34 0		9.54567.446	000 00

Vnum

Vnum Secundum, aut  $60'''$ . sunt 561. Ergo  $6'''$ . erunt 56. Ergo  $1'''$ . vel  $60''$ . erunt 9.

Stat igitur non esse, cur per dena Secunda potest noster Canon, siquidem tota differentia  $14''$ . aut  $20''$ . non superat. Ergo Magno illo Canone Trigonometriae, aut Astronomi non indigebant. Et hic obiter nota primo, Magnum illum Canonem, de quo loquor, carere Secantibus, quas nos in Canone nostro, licet parvo, exhibemus. Nota secundo, in illo Sinum totum Artificialem esse 10.000.000.000. & nos cogere, ut Sinus à Secantibus, & Tangentes Arcus in Tangentibus Complementi distinguamus; propter quod in sua Trigonometria Cavalerius scnas Columnas supputat; & tamen nobis, quibus Sinus totus Artificialis 10.000.000.000. est, rene sufficiunt: quoniam mutando signa + in —, aut contrà, Sinus in Complementorum Secantes, & Tangentes Arcuum in Tangentes Complementorii convertuntur.

Cetera, quæ ad præcedentis Tabulæ dilucidationem spectant, superius Artic. V. pag. 844. reperies: hæc enim tota Tabula nihil est aliud, quàm illius, quæ pag. 847. exhibetur, extensio.

*De Sinibus Realibus, & Artificialibus  
Epicyclorum, seu Circellorum.*

**S**upponunt Astronomi, in Planetarum. Deficientibus (sic Orbes magnos vocant, quos centra Epicyclorum motu suo circulari describunt; nam licet Sphæras solidas exesse iusserint, voces antiquas retinent, ne novas invenire cogantur) Radios habere, modulos 10.000; seu quod in idem recidit 10.000.000, vel 10.000.000.000. Sed Epicycli, & alii Circelli, quibus Theoricas onerant, Radios minores habent, & ideo eorum respectu magnitudines Sinuum, Tangentium, & Secantium inquirunt. Molestia est sanè, si Naturalibus utamur Numeris, harum linearum commensuratio; si autem per nostros Logarithmos, quos *perfectios* vocamus, procedamus, facillima. Sit

Generalis Regula. *Sume Logarithmum Radii Circelli correspondentem; & postea ex præcedenti Tabulâ sume Logarithmum correspondentem Arcui; & aggregatum eris Logarithmus linea, quam metiri desideras.* Et, ne fortè in colligendis numeris adlucineris, advertet Circelli Radium, Sinusque semper esse +

positivos; Secantes semper esse — negativas; Tangentes verò ab initio ad grad. 45. esse + positivas: & hinc ad finem — negativas: Et hoc fuisse necessariò monendus nam, ut scis, aliter + & +: & aliter + & — debent colligi.

Pono exemplum. Datur Circellus, cujus Radius est 333. & vis tibi determinari Sinum, Tangentem, & Secantem gradui  $20.30'$ . in eodem Circello respondententes.

Gradius	1	Sinus →	Tangens →	Secans →	
20	30	0.45567.47	0.42716.23	0.01841.19	A
Radius Epicycl.		7.47755.53	7.47755.53	7.47755.53	B
Summa		7.93323.05	7.90481.81	7.44914.39	C
Linea		116 = 7358	124 = 6282	355 = 8698	D

Sinus, Tangens, & Secans Artificiales ponuntur in A. Radii Logarithmus in B. Summa utriusque in C. Logarithmis, qui ponuntur in D. Ergo in Circello, cujus Radius fit  $333 = 3333$ . Gradus  $20.30'$ . dabit Sinum rectum 116 = 7358. Tangentem 124 = 6282. & Secantem 355 = 8698.

Et, ut doctrinam hanc exemplo aliquo in particulari firmemus, Lunæ Theoricam à Philippo Lansbergio excogitatam recognoscamus. Centrum ille Orbis per circellum circumducit, & cap. 4. pag. 5. sic inquit. *Anomalia centri gr. 230.6'. eris ergo BD semicirculus, & reliquus arcus DE gr. 50.6'. Hujus sinus EF datur ex canone sinuum 76716. & complementi sinus CF 64145. quarum CD radius est 100.000.* [mihi 10.000.000.000.] sed quarum CD est 2370. EF est 1818. & CF 1520. Videamus modò, an hos eisdem numeros nostris Regula exhibeat.

	Logarith.
EF in Circello	76716 0.11512. A
Sinus totus Circelli	2370 6.62526. B
Summa EF in Circello	1818 6.74038. C
CF in Circello	64145 0.19284. D
Sinus totus Circelli	2370 6.62526. B
Summa CF in Circello	1520 6.81810. E

Iungo igitur A & B, & adquire C 6.74038. logarithmum numeri  $1817 \frac{21}{24}$ . & postea iungo D & B, & adquire E 6.81810. logarithmum numeri  $1519 \frac{23}{29}$ . Quid facilius, aut certius? Nos igitur sine magnorum numerorum multiplicationibus, & divisionibus, per simplicem additionem ad majorem præcisionem, quàm Lansbergius, venimus.

SYN-

# SYNTAGMA SEXTVM.

## COMBINATORIA.

IN QVA DETERMINATVR,

Quot Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. & quanta eorumdem Summa, in quocumque Rerum Numero, ex Substantiæ, Positionis, & Repetitionis, seorsim aut simul sumptis, differentiis resultent.

*Est profectò*

## ARTIVMARS.

*Et ad omnes Facultates, & Scientias, tam inveniendas, & acquirendas, quàm perficiendas, & illustrandas, & copiosis Rationum thesauris exornandas, viam facilem, & securam sternit.*

*Fuit à Mathematicis inventa: & magno literarii Orbis bono à Raymundo Lullio ad Scholas Philosophiæ, & Theologiæ translata: & feliciter postea à doctissimis Viris propagata, & promota.*



# P R O E M I V M.



**C**ombinatoria, est specialis Arithmetica, quæ numerat rerum Combinationes. Combinatio in rigorosa vocis significatione, quoties in aliquâ determinatâ multitudine binæ possint res cogitari, determinat: nam in his quatuor literis ABCD. hi possunt designari Binarii. AB. AC. AD. BC. BD. CD: nempe, sex. Et videntur Veteres tantum Binarios recensuisse, & inde Artem denominasse. At, quia etiam inquirere solemus. Quot sint in multitudine aliquâ Ternarii? quot Quaternarii? &c. addi debuerunt Methodi, videlicet, Contrinatoria, Conquaternatoria, Conquinatoria, &c. quas tamen omnes *Combinatorias* dicimus sumpto latè vocabulo. Ars igitur Combinatoria, prout hodie comparata est, non elauditur Binarii terminis, sed per quoscumque numeros progreditur, & examinat, Quot in Centenario, v.g. Binarii? quot Ternarii? quot Quaternarii? &c. possint determinari.

Hanc significationis ampliationem, quâ afficitur, aut fortè inficitur vox *Combinatio*, (si enim haberemus nomen genericæ significationis, non uteremur specifico ad rem genericam significandam) esse necessariò admittebam scitè nos monuit P. Sebastianus Izquierdo in *sua Phare. disput. 29. quasi. 1. n. 3. pag. 319. a.* dicendo. [ Quamquam Combinatio, spectatà ejus etymologiâ, dumtaxat sonet aggregationem Binariorum ex quovis numero possibilem: latius tamen accipitur, uti supponimus, pro aggregatione etiam terminorum Quaternariorum, Quinariorum, & cæterorum omnium aggregatorum possibilem ex quolibet numero. ] Et debet sic omninò fieri, nam caremus vocabulo, quo aggregationem numeri à Binario, Ternario, Quaternario, &c. abstracti significare valeamus.

Arithmetica necessariò sequitur Combinatoria, quia est quædam Arithmetica ad

Combinationes contracta: sequitur Logarithmicam, quoniam in expeditione suarum supputationum artificialibus numeris adjuvatur.

His præmissis, non erit difficile definire, & exponere.

*Quid sit Combinatio?*

¶ Num. I.

**C**ombinatio, est vox Scholastica, quam, Capud veteres Latinos non reperias: id autem, quod per illam significatur, est, ut Izquierdus asserit, *aggregatio, seu collectio plurimum in varia aggregata secundum omnes posibles differentias aggregatorum, quæ ex illis fieri possunt.*

Hanc autem ipsam ille definitionem post paucas lines destruit, nam Combinationem in Simplicem, & connexam dividit, & tamen ita membra explicat, ut Divisi definitio membris Dividentibus convenire non possit. Ejus verba sunt hæc. [ Non solum dicitur *Combinatio* aggregatio complectens omnes compositiones, seu collectiones singulorum aggregatorum, ex quovis numero dato faciendum, sed etiam quælibet earum. Quo jure ex quovis numero dato tot dicuntur combinationes posse fieri, quot fieri possunt aggregata. Vnde compositio, seu collectio uniuscujusque aggregati *Combinatio simplex*, collectio autem, seu aggregatio omnium aggregatorum ex quovis numero Possibilium *Combinatio complexa* veniunt dicendæ. ] Ergo sub initium posita definitio, non convenit Combinationi universim sumptæ, & à Simplici, & Complexâ præcise, sed Complexæ tantummodò, quam aptiori vellem designare vocabulo: quoniam quæcumque Combinatio composita dici potest *Complexa*, licet omnes posibles differentias non pervadat.

Præterea, si rem bene consideremus, & Izquierdum ingeniosè discurrentem audiamus. [ Ex dato quovis numero quorumlibet

terminorum, sive extremorum omnia aggregata possibilia differentia inter se, quæ ex illis fieri possunt, componere, id propriè est tales terminos talia-ve extrema combinare: determinare autem, seu definire, quot eminèd aggregata inter se differentia possint ex quovis numero terminorum, sive extremorum fieri, id propriè combinare non est, sed recensere Combinationes ex quovis numero possibiles. ]

Multa sunt, ut conspicias, quæ sunt obnoxia confusio, & advertentiâ indigent, ut distinctè exponantur. Ponam unum exemplum, & illo postèa dirigam, ut meam opinionem expendam.

Considero has quatuor literas A, M, O, R. ab omni positione, & ordinatione præcisas. Ajo (1) esse secundum locum multifariam, componibiles, ordinabiles, & combinabiles. (2) Dixi ROMA, & feci unam simplicem Combinationem. Dixi AMOR, & feci aliam Combinationem etiam simplicem. Dixi MARO, & feci tertiam, sed similiter simplicem. (3) Postèa has tres voces (ROMA, AMOR, MARO) considero, & ajo esse ipsas prædictarum literarum Combinationem triplicem, Combinationem compositam, ac propterèa complexam. (4) Sumo calamus, & omnes possibiles Combinationes facio, videlicet.

aMOR	MaOR	MOaR	MORa
aMRO	MaRO	MRaO	MROa
aOMR	OaMR	OMaR	OMRa
aORM	OaAM	ORaM	ORMa
aRMO	RaMO	RMaO	RMOa
aROM	RaOM	ROaM	ROMa

Ecce omnes possibiles exhibui: nam tres literæ MOR, non habent plures possibiles combinationes, quàm exhibet prima Columna: & quarta litera quatuor tantum habet loca possibilia, in quibus ponatur: videlicet, vel ante primam, vel inter primam, & secundam, vel inter secundam, & tertiam, vel post tertiam. Tandem (5) Combinationes numero: & assero tres literas (MOR) habere 6. Combinationes: quatuor autem literas (AMOR) habere 24. Et, quia quinta litera in quinque locis posset poni (ante primam, inter primam, & secundam; inter secundam, & tertiam; inter tertiam, & quartam; & post quartam) 24. per 5. multiplicando, adquiroy 120. & quinq;

literas centies-vicies posse combinari pronuncio. Hoc autem non est combinare, sed Combinationes numerare.

Intellectus igitur, Arte Combinatoriâ præditus quinque potest operationes exercere: nam Primò definit, an res sint combinabiles: Secundò facit unam simplicem Combinationem: Tertiò facit alias, & alias: Quartò progreditur, quousque ad ultimam veniat, & Quintò super factas reflectens, eas enumerat, & determinat numerum, qui universas contineat: qui videlicet Combinationibus possibilibus, nec sit minor, nec major.

Ergo, *Combinare* est rerum datarum numerum considerare, & ex ipsis duas, vel plures simul ponere: Ergo *Combinatio* erit duarum, vel plurium rerum in dato numero contentarum compositio. Et in *Simplicem*, *Multiplicem*, & *Omnimodam* dividi poterit: nam unica Combinatio est Simplex: multæ simul sunt multiplex: & aggregatum ex omnibus possibilibus est Combinatio omnimoda, quam male *Complexam* appellabat Izquierdos, nam Multiplex est, quæ debet *Complexa* vocari.

Numerabilitas est celeberrima quedam, Combinationum proprietas, quam edidit Scientia, quæ *Combinatoria* vocatur. Non enim examinat, Quid Combinatio sit? Nam rerum essentias intelligere, & dilucidare pertinet ad Metaphysicam. Non facit Combinationes, quia omnes Facultates combinant. Nam Grammatica combinando, & componendo ductus, & lineas (*Hispanice, rayas*) facit literas: Et Grammaticus combinando, & connectendo literas facit syllabas, & combinando, seu conjungendo syllabas facit dictiones; & combinando, seu construendo dictiones facit orationes, &c. Et Dialecticus combinando terminos facit propositiones, & combinando propositiones, syllogismos. Et Physicus combinando Entis naturalis principia, profert composita: & combinando primarias qualitates, Elementa sublimitaria distinguit. Et Medicus combinando simplicia, pharmaca salutaria componit: & Legista combinando Iura ad Iustitiæ cognitionem nos ducit. Et tandem omnes Artes tam Mechanicæ, quàm Liberales, nil aliud sunt, quàm Facultates, diversarum rerum combinatrices: nam Arithmetica unitates combinans, facit Numeros: & Geometria lineas combinans, figuras differentes describit: Pictoria colores combinans,

b'ians, & immiscens exhibet rerum imagines: & sic alix Artes, quas esset longum recensere. Stat igitur, Artis Combinatorix exercitium, non esse essentiam Combinationis contemplari: non esse res ipsas combinare: sed rerum in aliquâ multitudine comprehensarum possibiles omnes Combinationes numerare. Vnde concluditur Objectum Combinatorix esse rerum in unâ multitudine (numero) contentarum omnes possibiles Combinationes, ut numerabiles; vel esse Numerum omnium possibilium Combinationum, quas subire possunt res in aliquâ multitudine contentæ.

*Quotuplex sit Combinatio?*

¶ Num. II.

**H**anc Quæstionem non tetigi, cum Combinationem in Simplicem, Multiplicem, & Omnimodam secui: nam, qui homines in singulos, multos, & omnes divideret, non ipsos distribueret homines, sed discretam illorum quantitatem: vel, si ipsos homines, per quantitatem: nimirum divisione, quæ *subjecti in accidentia* nominatur. Sed modò contrariam viam inibimus, & Adtributum. (Adtributum dico, non Accidens) per sua Subjecta dividemus. Sit igitur Conclusio.

Prima. *Combinatio uniuersim sumpta, non est essentialis quoddam rerum uniuersarum prædicatum*. Patet: quia res multæ secundum suam essentiam non possunt combinari, vel

non combinari: nam plurimæ ita sunt disparatæ, ut simul possint esse, & non esse; quoniam Gallinæ, & Anferes, neque dicunt connexionem, neque repugnantiam inter se.

Secunda. *Sed neque uniuersim sumpta est prædicatum accidentale*. Quoniam multa sunt necessariò connexa. Ascitas enim, Infinitas, Æternitas, Immenfitas, Omniscientia, Omnipotentia, &c. in Deo separari non possunt. Etiam omnia Relativa sunt simul: & quia, Sanctissimæ Trinitatis personæ sunt infinitè relativæ, sunt etiam infinitè connexæ. Creaturæ intelligi nequeunt sine Deo: Materia, prima sine formâ in Thomistarum sententiâ non exiit: imò, nec exillere potest, & ut omitam millena alia, Triangulus tres lineas necessariò requirit.

Tertia. *Hoc Attributum, quod est Combinatio, aut Compositio, per Substantia Positionis, & Repetitionis differentias dividitur*. Differunt enim (1) Substantia A B, & D C: Differunt (2) Positione AB, & BA: & denique differunt (3) Repetitione A, & AA.

Quarta. *Ha Combinationes diversimodè combinata, alia genera Combinationum generant*. Alia enim (4) ex differentiâ Substantiæ, & Positionis: ut ABC, & BAD: (5) alia ex differentiâ Substantiæ, & Repetitionis: ut ABC, & AAB: (6) alia ex differentiâ Positionis, & Repetitionis: ut AAB, & BBA: & tandem (7) alia ex differentiâ Substantiæ, Positionis, & Repetitionis distinguuntur, ut ABCD, & BBAC.

## ARTICVLVS I.

*De Combinationibus Rerum, penès discrimen solius Substantia, differentium.*



**V**M quærimus, quot in dato numero Combinationes, quæ per substantiam rerum differant, fieri possint, à differentiâ Positionis præscindimus, nullam rem pluries sumimus, sed componimus aggregata, quæ inter se differant enti-

tate. Quam ob rem, si Ternarii (puta ABC) quærantur Combinationes substantiales, respondebo, in Ternario esse tres monades (nempe, A, & B, & C.) quæ essentialiter differunt: esse tres dyades (nimirum, AB, AC, BC.) differentes substantiâ: & esse unam triadem (scilicet, ABC.) & non esse aliam possibilem combinationem.

*Sed quomodo in quâcumque rerum multitudine*

dine Substantialium Combinationum numerum, exactè definire poterimus?

Prima Sententia.

¶ Num. III.

**C**lavius in Comment. ad Cap. I. Sphæra Ioannis de Sacro-bosco Regulam hanc statuit. Fias Tabella, in cuius primâ Columnâ ponantur numeri 1. 2. 3. 4. &c. Arithmetico defluxu procurrentes in secundâ constituentur numeri Geometrici in duplâ proportionem crescentes. Tunc nota numerum rerum in primâ Columnâ. Numero secundâ Columnâ illi correspondenti, adde omnes numeros superiores à Summâ auferatur numerus Arithmeticus primâ Columnâ, & relinquetur numerus omnium substantialium Combinationum possibilem. Vt autem omnes numeros in duplâ proportionem progredientes ad summam redigas, immediatè subsequenter adsume: nam sublata unitate Summam inquisitam relinquet. Tabulam ergo ad Clavii mentem componamus.

1	a	1	
2	b	2	
3	c	4	4
4	d	8	11
5	e	16	26
6	f	32	57
7		64	120
8		128	248
9		256	502
10		512	1013

Prima Columna habet numeros Arithmetice progredientes, ut conspicis: secunda exhibet in duplâ proportionem decurrentes, & ex utrâque nascitur tertia, videlicet.

Vis tibi designari numerum Combinationum Substantialium, quas possunt 5. res diversæ subire. Et respondeo, has Combinationes esse 26. quod sic ostendo. Numerus Geometricus, qui respondet Quinario, est e. 16. Omnes numeri Geometrici usque ad 16. inclusivè, simul sumpti, sunt 31. quem numerum dat f. si unitatem abscidas. A 31. aufer numerum rerum (nempe, 5.) & manebunt 26. Et tot erunt Combinationes, quas requiris.

Vt facilius procedam, paulò aliter Tabulam conformabo. Considera Notas sequentes.

1	2	
2	4	
3	8	4
4	16	11
5	32	26
6	64	57
7	128	120
8	256	248
9	512	502
10	1024	1013

Prima Columna continet rerum numeros ab unitate ordine Arithmetico procurrentes, ut antè. Secunda exhibet progressionem Geometricam numerorum in duplâ proportionem progredientium: sed incipit à Binario, ut conspicis. Tertia Combinationes rerum, recenset, quatum numerum prima Columna proposuit.

Tertia Columna ex primâ, & secundâ suboritur: nam à numero in secundâ Columnâ reperto, aufer numerum rerum inventum in primâ, & unitatem, & habebis Combinationum numerum, quem profert tertia. Doctrinam hanc exemplis aliquot dilucidemus.

Sex res, quot subire poterunt Combinationes, penès solam substantiam differentes?

Vbi prima Columna habet 6. res: secunda habet 64. Aufero 6. & 1. (hoc est, 7.) à 64. & 57. retineo. Tot ergo Combinationes habere poterunt sex res.

Sed novem res, quot habere poterunt similes Combinationes?

Vbi prima Columna habet 9: ibi è regione secunda habet 512: à quibus, si dempseris 9. & 1. (hoc est, 10.) retinebis 502. & dices, tot Combinationes penès solam substantiam differentes rebus novem complectere.

Secunda Sententia.

¶ Num. IV.

**I**zquierdus aliam inivit viam, & alios numeros nobis proponit. In sua Phari disp. 29. quæst. 1. pag. 321. a. ut condat Combinationum Tabulam, hanc Regulam sibi præscribit.

Fiat



# Numeros, qui in Numeris, numerans. 927

*Fiat in primâ Columnâ progressio numerorum Arithmetica. Postea è regione numeri 3. ponatur 7. in secundâ Columnâ, qui numerus per duplicationem, & adjectionem unitatis progreditur: nam 7. & 7. & t. sunt 15. Addeò: 15. & 15. & t. sunt 31. Nec-non 31. & 31. & t. sunt 63. & sic in infinitum. Considera sequentem Tabulam.*

## T A B U L A I.

*Quot sint in singulis Numeris Combinationes possibiles penes solius substantia differentiam, exponens.*

Numerus Re- rum.	Numerus Combinatio- num.
1	1
2	3
3	7
4	15
5	31
6	63
7	127
8	255
9	511
10	1023
11	2047
12	4095
13	8191
14	16383
15	32767
16	65535
17	131071
18	262143
19	524287
20	1048575
& sic in inf.	

*An, & quomodo differant ha Sententia?*

### ¶ Num. V.

**S**epè Controversiæ, quæ videntur diffi-  
ciles, & appellantur graves, (etiam in  
Philosophiâ, & Theologiâ) sunt de modo  
loquendi. Et hoc impræsentiarum contingit:  
nam Clavius, & Izquierdus in re conveniunt,  
tametsi aliter loquantur, & dissentiant in Ta-  
bulis. Et, ut id bene intelligas, interrogo,  
Quot quatuor Elementa Combinationes sub-  
ire possunt distinctas inter se penes differ-  
entiam substantiæ? Undecim possibiles esse,  
respondet P. Clavius: & quindecim P. Iz-  
quierdus: & tamen non differunt, etsi maxi-  
mè dissentire videntur: & hoc Ego per de-  
monstrationem ocularem ostendo.

Quatuor hæc Elementa sunt *Ignis, Aer, Vnda, Terra*; & horum nominum loco li-  
teræ initiales sumemus, ut procedamus cla-  
rius.

Itaque in hoc *Quaternario* sunt 4. *monades*,  
videlicet, I. A. V. T.

Sunt 6. *dyades*: nimirum, IA. IV. IT. AV.  
AT. VT.

Sunt 4. *triades* IAV. IAT. IVT. AVT. &  
non plures.

Sed & est *unica Tetras* IAVT. *universa*  
*comprehendens.*

Modò videndum est, An sub Combinatio-  
num censum, & nomen debeamus, aut veli-  
mus monadas (unitates) admittere: nam, si  
illæ admittantur, Combinationes sunt 15. ut  
in A: & si non admittantur, sunt 11. ut in B.

<i>Monades</i>	4	*
<i>Dyades</i>	6	6
<i>Triades</i>	4	4
<i>Tetras</i>	1	1
<i>Simul</i>	<u>15. A</u>	<u>11. B</u>

Prima Columna continet rerum nume-  
rum, secunda numerum Combinationum  
possibilium. Quam ob rem, si petat aliquis,  
Quot sint possibiles Combinationes in nu-  
mero rerum 12. ita videlicet, ut omnes, & sin-  
gulæ differant tantùm substantiâ: quaeram  
12. (numerus rerum in primâ Columnâ: &  
quia è regione numerum 4095. in secundâ  
reperio, pronuncio res 12. posse subire 4095.  
Combinationes substantiales.

In re igitur Izquierdus, & Clavius non diffe-  
runt, sed in verbis: Monadas enim Clavius  
ex Combinationum censu expungit, cum ta-  
men ipsas jubeat Izquierdus combinari. Et  
hoc ipsum Lectorem suum monet Izquierdus  
dicens. *Est tamen advertendum à P. Clavio*  
*non recenseri inter Combinationes, unitates nu-*  
*meri combinandi sumptas seorsim: Ob idque*  
*extrahit à Summâ prædictæ progressionis nu-*  
*merum terminorum combinationum: qui tamen*  
*juxta nostram Tabulam extrahendus non est:*  
*propterea*

propterea, quod per unitates etiam, sicut & per binarios, ternarios, quaternarios, &c. numerum datum terminorum (rerum) combinabilium distemperitur, quod ad rem attinet, ut omnes omnino differentia extrinsecorum possibiles ex illo recensentur. Et quidem puto, Izquierdum bene loqui; non enim solummodo res cum rebus, sed, & cum rerum carentiis combinantur: qui enim in Elementorum Quaternario triades numerat, quærit Elementorum aggregata, in quibus unum Elementum deficiat: &, qui dyades, aggregata, in quibus duo deficiant: ergo, qui monades, aggregatas, in quibus tres deficiant: in quorum videlicet singulis unicum Elementum positivum, & tres Elementorum carentiæ copulantur.

*Quoties singuli numeri minores in numero rerum majori contineantur?*

### § Num. VI.

**T**abula præcedens summam omnium Combinationum, qui in singulis combinabilium rerum numeris continentur, exhibuit: modò progrediemur distinctius; explicabimusque, Quot Binarii, quot Ternarii, quot Quaternarii, &c. in singulis combinabilium rerum numeris, reperiantur?

Pro inveniendi numero Binariorum hanc Regulam servare poteris. *Duc rerum numerum in numerum proximè minorem, & factum bifariam divide, & numerum questum obtinebis.* Aliter, *Si rerum numerus sit impar, multiplica per dimidium proximè minoris: si par, ejus dimidium multiplica per proximè minorem, & numerum desideratum adsequeris.* Coincidunt hi duo Canones, quorum à Clavio prior, & traditur ab Izquierdo posterior. Pono exemplum. Quot in Quaternario, quot in Quinario includuntur Binarii?

Rerum numerus	4	5
Numerus minor	3	4
Factus	12	20
Ejus dimidium	6	10

Sic cum Clavio respondeo. Et cum Izquierdo.

Semissis dati numeri	2	2 = 5
Numerus dato minor	3	4 = 0
Factus	6	10 = 0

Aut etiam sic.

Numerus rerum	4 = 0	5
Semissis numeri min.	1 = 5	2
Factus	6 = 0	10

De Ternariis, & aliis majoribus numeris Pater Clavius nil habet. Ego autem, ut de illis pronunciem, recurram ad motum Summarium, qui me in Arithmetica direxit, ut Radices, Quadrata, & Cubos continuâ successione invenirem. Scribam igitur Tabulam Calamo Summario, & illa in omni rerum numero omnes possibiles Binarios, Ternarios, Quaternarios, &c. numerabit.

Calamum Summarium appello illum, qui numerum superiorem, & collateralem Columnæ præcedentis in summam redigit. Pono exemplum.

1	0	0
2.A	1.a	0
3.B	3.b	1.Bb
4.C	6.c	4.Cc
5.D	10.d	10.Dd

Primò, Calamus Summarius numeros ordine Arithmetico in primâ Columnâ conscribit. Secundam Columnam deducit à primâ dicendo. (a. 1. & A. 2. dant b. 3.) b. 3. & B. 3. dant c. 6. (c. 6. & C. 4. dant d. 10.) &c. Tertiam etiam Columnâ deducit à secundâ, dicendo (Bb. 1. & b. 3. dant Cc. 4.) Cc. 4. & c. 6. dant Dd. 10. &c.

Ergo, siquidem Calamo Summario jam scis uti, ut Tabulam, quam desideras, habeas, divide illam in Columnas, quot velis. Primæ titulus sit, *Rerum numerus*: Secundæ, *Binarii*: Tertix, *Ternarii*, &c. In primâ, ab unitate incipiendo, ordine Arithmetico numeros, quos volueris, scribe. Postea sume *Binarios* in capite, & 2. in margine: & in angulo communi scribe 1. Deinde *Ternarios* in capite, & 3. in margine: & in angulo communi scribe similiter 1. Postea Quaternarios in capite, & 4. in margine, & scribe etiam 1. Et sic in cæteris Columnis procede, semper per unicum gradum descendendo (Hispanice *en cada columna un rington.*)

Paginâ sic præparatâ incipias Summario Calamo scribere secundam Columnam, dicendo. (2'. & 1''. sunt 3.) 3'. & 3'.'. sunt 6'.'. (4'. & 6'.'. sunt 10'.'. ) 5'. & 10'.'. sunt 15'.'. &c. Ut numeri primæ Columnæ à numeris secundæ distinguantur, illos notavi sic ' simplici apice: & ipsos sic '' duplici apice: & tribus apicibus notabo characteres tertia.

Quon-

# Numeros, qui in Numeris, numerans. 929

Quando secundam columnam absolveris, incipies tertiam ab unitate ibi præfixâ, dicens. (3<sup>us</sup>. & 1<sup>us</sup>. sunt 4<sup>us</sup>.) 6<sup>us</sup>. & 4<sup>us</sup>. sunt 10<sup>us</sup>. (10<sup>us</sup>. & 10<sup>us</sup>. sunt 20<sup>us</sup>.) &c. & sic omnes Columnas absolves, & adquies numeros, quos Tabula præfens præ se fert.

Vfus Tabulæ est facilis. Quære numerum rerum, quæ combinantur, in margine: & Numerum, de quo scire desideras, quoties inveniat (puta, Binarium, Ternarium, Qua-

ternarium, &c.) in capite: & in angulo cōmuni numerum quæsitum invenies. Verbi gratiâ. Scire desideras, Quot Senarii in decem rerum aggregato inveniantur? Sume Senarios in capite: & 10. res in margine: & angulus communis exhibebit 210. Die igitur ex 10. rebus posse designari 210. aggregata, quorum singula contineant senas, & per differentiam solius substantiæ distinguantur.

## T A B V L A II.

*Definiens, quot sint Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. in quocumque numero rerum possibiles, si considerentur penes solam differentiam Substantiæ.*

Rerum Num.	Binarii.	Ternarii.	Quaternarii.	Quinarii.	Senarii.	Septenarii.	Octonarii.	Novenarii.	Denarii.
1	0	0	0	0					
2	1	0	0	0					
3	3	1	0	0					
4	6	4	1	0					
5	10	10	5	1					
6	15	20	15	6	1	0	0	0	0
7	21	35	35	21	7	1	0	0	0
8	28	56	70	56	28	8	1	0	0
9	36	84	126	126	84	36	9	1	0
10	45	120	210	252	210	120	45	10	1
11	55	165	330	462	462	330	165	55	11
12	66	220	495	792	924	792	495	220	66
13	78	286	715	1287	1716	1716	1287	715	286
14	91	364	1001	2002	3003	3432	3003	2002	1001
15	105	455	1365	3003	5005	6435	6435	5005	3003
16	120	560	1820	4368	8008	11440	12870	11440	8008
17	136	680	2380	6188	12376	19448	24310	24310	19448
18	153	816	3060	8568	18564	31824	43758	48620	33758
19	171	969	3876	11628	27132	50388	75572	92378	82378
20	190	1140	4845	15504	38760	77520	125950	167950	174756

### § Num. VII.

**V**T facilius rescire aliquis possit omnes combinationes numerorum, quæ sunt in quocumque aggregato possibiles, adhuc aliam Tabulam specialem adjungo, quæ concernit numeros aliquos determinatè.

In titulo ponitur numerus rerum combinandarum, nempe, RES TOT, vel TOT, postea sequuntur Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. & quoties isti in dato rerum aggregato capiuntur, numeri, qui adduntur, determinant. Ultima in singulis Tabellis linea, quæ Summa inferbitur, omnes totius Tabel-

læ combinationes congregat, & ad unum numerum, seu summam reducit.

Hanc ob rem, si quidam Astrologus, ut Iudicia ad rebus futuris prædicat, scire aveat, quot inter se combinationes subire septem Planetæ possint, contempletur hanc Tabulam, & in Arcolâ, quæ RES VII. inferbitur Vnitates Binarios, Ternarios, &c. prout requirit, inveniet. Er omnes Combinationum numeros ad unam summam reducendo, pronuntiabit fore in Planetis 127. combinationes secundum solius differentiam substantiæ.

TAB. III. Diffinitio exhibens omnes numeros combinationum in verum aggregatis ab unitate ad 20, ex sola Substantia provenientes.

RES I.		RES VIII.		RES XII.	
Vnitates	1	Vnitates	8	Vnitates	12
		Binarii	28	Binarii	66
RES II.		Ternarii	56	Ternarii	220
Vnitates	2	Quaternarii	70	Quaternarii	495
Binarii	1	Quinarii	56	Quinarii	792
Summa	3	Senarii	28	Senarii	924
		Septenarii	8	Septenarii	792
RES III.		Octonarii	1	Octonarii	495
Vnitates	3	Summa	255	Novenarii	220
Binarii	3	RES IX.		Denarii	66
Ternarii	1	Vnitates	9	Vndenarii	12
Summa	7	Binarii	36	Duodenarii	1
		Ternarii	84	Summa	4095
RES IV.		Quaternarii	126	RES XIII.	
Vnitates	4	Quinarii	126	Vnitates	13
Binarii	6	Senarii	84	Binarii	78
Ternarii	4	Septenarii	36	Ternarii	286
Quaternarii	1	Octonarii	9	Quaternarii	715
Summa	15	Novenarii	1	Quinarii	1287
		Summa	511	Senarii	1716
RES V.		RES X.		Septenarii	1716
Vnitates	5	Vnitates	10	Octonarii	1287
Binarii	10	Binarii	45	Novenarii	715
Ternarii	10	Ternarii	120	Denarii	286
Quaternarii	5	Quaternarii	210	Vndenarii	78
Quinarii	1	Quinarii	252	Duodenarii	13
Summa	31	Senarii	210	Tredenarii	1
		Septenarii	120	Summa	8191
RES VI.		Octonarii	45	RES XIV.	
Vnitates	6	Novenarii	10	Vnitates	14
Binarii	15	Denarii	1	Binarii	91
Ternarii	20	Summa	1023	Ternarii	364
Quaternarii	15	RES XI.		Quaternarii	1001
Quinarii	6	Vnitates	11	Quinarii	2002
Senarii	1	Binarii	55	Senarii	3003
Summa	63	Ternarii	165	Septenarii	3432
RES VII.		Quaternarii	330	Octonarii	3003
Vnitates	7	Quinarii	462	Novenarii	2002
Binarii	21	Senarii	462	Denarii	1001
Ternarii	35	Septenarii	330	Vndenarii	364
Quaternarii	35	Octonarii	165	Duodenarii	91
Quinarii	21	Novenarii	55	Tredenarii	14
Senarii	7	Denarii	11	Quatuordenarii	1
Septenarii	1	Vndenarii	1	Summa	16383
Summa	127	Summa	2047		

RES XV.

# Numeros, qui in Numeris, numerans. 931

RES XV.		RES XVII.		RES XIX.	
<i>Vnitates</i>	15	<i>Vnitates</i>	17	<i>Vnitates</i>	19
<i>Binarii</i>	105	<i>Binarii</i>	136	<i>Binarii</i>	171
<i>Ternarii</i>	455	<i>Ternarii</i>	680	<i>Ternarii</i>	969
<i>Quaternarii</i>	1365	<i>Quaternarii</i>	2380	<i>Quaternarii</i>	3876
<i>Quinarii</i>	3003	<i>Quinarii</i>	6188	<i>Quinarii</i>	11628
<i>Senarii</i>	5005	<i>Senarii</i>	12376	<i>Senarii</i>	27132
<i>Septenarii</i>	6435	<i>Septenarii</i>	19448	<i>Septenarii</i>	50380
<i>Octonarii</i>	6435	<i>Octonarii</i>	24310	<i>Octonarii</i>	75582
<i>Novenarii</i>	5005	<i>Novenarii</i>	24310	<i>Novenarii</i>	92378
<i>Denarii</i>	3003	<i>Denarii</i>	19448	<i>Denarii</i>	92378
<i>Vndenarii</i>	1365	<i>Vndenarii</i>	12376	<i>Vndenarii</i>	75582
<i>Duodenarii</i>	455	<i>Duodenarii</i>	6188	<i>Duodenarii</i>	50380
<i>Tredenarii</i>	105	<i>Tredenarii</i>	2380	<i>Tredenarii</i>	27132
<i>Quatuordenarii</i>	15	<i>Quatuordenarii</i>	680	<i>Quatuordenarii</i>	11628
<i>Quindenarii</i>	1	<i>Quindenarii</i>	136	<i>Quindenarii</i>	3876
<i>Sedenarii</i>		<i>Sedenarii</i>	17	<i>Sedenarii</i>	969
<i>Septemdenarii</i>		<i>Septemdenarii</i>	1	<i>Septemdenarii</i>	171
<i>Octodenarii</i>		<i>Octodenarii</i>		<i>Octodenarii</i>	19
<i>Vndevigenarii</i>		<i>Vndevigenarii</i>		<i>Vndevigenarii</i>	1
<b>Summa</b>	<b>32767</b>	<b>Summa</b>	<b>131071</b>	<b>Summa</b>	<b>524287</b>
RES XVI.		RES XVIII.		RES XX.	
<i>Vnitates</i>	16	<i>Vnitates</i>	18	<i>Vnitates</i>	20
<i>Binarii</i>	120	<i>Binarii</i>	153	<i>Binarii</i>	190
<i>Ternarii</i>	560	<i>Ternarii</i>	816	<i>Ternarii</i>	1140
<i>Quaternarii</i>	1820	<i>Quaternarii</i>	3060	<i>Quaternarii</i>	4845
<i>Quinarii</i>	4368	<i>Quinarii</i>	8568	<i>Quinarii</i>	15504
<i>Senarii</i>	8008	<i>Senarii</i>	18564	<i>Senarii</i>	38760
<i>Septenarii</i>	11440	<i>Septenarii</i>	31824	<i>Septenarii</i>	77520
<i>Octonarii</i>	12870	<i>Octonarii</i>	43758	<i>Octonarii</i>	125970
<i>Novenarii</i>	11440	<i>Novenarii</i>	48620	<i>Novenarii</i>	167960
<i>Denarii</i>	8008	<i>Denarii</i>	43758	<i>Denarii</i>	184756
<i>Vndenarii</i>	4368	<i>Vndenarii</i>	31824	<i>Vndenarii</i>	177960
<i>Duodenarii</i>	1820	<i>Duodenarii</i>	18564	<i>Duodenarii</i>	125970
<i>Tredenarii</i>	560	<i>Tredenarii</i>	8568	<i>Tredenarii</i>	77520
<i>Quatuordenarii</i>	120	<i>Quatuordenarii</i>	3060	<i>Quatuordenarii</i>	38760
<i>Quindenarii</i>	16	<i>Quindenarii</i>	816	<i>Quindenarii</i>	15504
<i>Sedenarii</i>	1	<i>Sedenarii</i>	153	<i>Quindenarii</i>	4845
<i>Septemdenarii</i>		<i>Septemdenarii</i>	18	<i>Sedenarii</i>	1140
<i>Octodenarii</i>		<i>Octodenarii</i>	1	<i>Octodenarii</i>	190
<i>Vndevigenarii</i>		<i>Vndevigenarii</i>		<i>Vndevigenarii</i>	20
<i>Vigenarii</i>		<i>Vigenarii</i>		<i>Vigenarii</i>	1
<b>Summa</b>	<b>65535</b>	<b>Summa</b>	<b>162143</b>	<b>Summa</b>	<b>1048575</b>

VIII. **L** Audas Tabulas: quæ tuo iudicio sunt ingeniose, & pulchres: quid facies, inquis, qui huiusmodi Tabulis caruerit? quid etiam ille, qui daturus sit combinationes plurimæ rerum, quàm sunt illæ, quæ in Tabulis præscriptis combinantur? An-ne formari potest Regula, quæ cuicumque rerum aggregato, & cuicumque Combinationum numero cooptetur? Hanc ego exhibeo, quam apud nullum.

Scriptorem invenies.

## REGULA UNIVERSALIS.

Multiplia	Numerum	per factu	divide	et habebis
Rerū datur,	per prox. min.	222-222	per 2	Binarios,
Binariarum	per adhuc min.	222-222	per 3	Ternarios,
Ternariarū	per adhuc min.	222-222	per 4	Quaternar.,
Quaternar.	per adhuc min.	222-222	per 5	Quinariar.,
Quinariarū	per adhuc min.	222-222	per 6	Senarios,
et sic in inf.			V 2	Ha-

Habes ob oculos Universalem Tabulam; quam, ut scias legere, ponam exemplum aliquod in particulari. Dentur 10. Res, & quot

subire combinationes possint, inquiratur. Et ego respondeo præcedentem Tabulam ad praxim congruentem reducendo.

<i>Numerum datarum</i>	<i>multiplico</i>	<i>&amp; factum</i>	<i>divido</i>	<i>&amp; habeo.</i>
<i>Rerum</i> 10 <i>per</i>	9	90	<i>per</i> 2	45. <i>Binarios.</i>
<i>Binariorum</i> 45 <i>per</i>	8	360	<i>per</i> 3	120. <i>Ternarios.</i>
<i>Ternariorum</i> 120 <i>per</i>	7	840	<i>per</i> 4	210. <i>Quaternarios.</i>
<i>Quaternariorum</i> 210 <i>per</i>	6	1260	<i>per</i> 5	252. <i>Quinarios.</i>
<i>Quinariorum</i> 252 <i>per</i>	5	1260	<i>per</i> 6	210. <i>Senarios.</i>
<i>Senariorum</i> 210 <i>per</i>	4	840	<i>per</i> 7	120. <i>Septenarios.</i>
<i>Septenariorum</i> 120 <i>per</i>	3	360	<i>per</i> 8	45. <i>Octonarios.</i>
<i>Octonariorum</i> 45 <i>per</i>	2	90	<i>per</i> 9	10. <i>Novenarios.</i>
<i>Novenariorum</i> 10 <i>per</i>	1	10	<i>per</i> 10	1. <i>Denarium.</i>
***	0	0	0	10. <i>Vnitates.</i>
				1023. <i>Summa.</i>

Habes ob oculos quinque Columnas. Prima ponit in primo loco rerum numerum: & postea numeros Binariorum, Ternariorum, Quaternariorum, &c. subscribit, ut conspicis. Et hi ipsi numeri sumuntur ex quintâ Columnâ: qui enim in primâ lineâ (Hispanice *en el primer ringlon*) est ultimus, in secundâ est primus. Secunda Columna, ponit in primo loco numerum, qui est proximè minor, quàm rerum numerus, & postea per unitatem decrescendo minuitur, quousque ad 0. seu nihil perveniat. Tertia continet factos: hoc est, numeros, quos dant numeri primæ, & secundæ Columnæ per seipsos multiplicati. Quarta in primo loco habet 2. & postea progressu Arithmetico crescit, quousque ad numerum rerum perveniat. Quinta, & ultima habet quotientes: hoc est, numeros, qui relinquuntur, quando tertiæ numeri dividuntur per numeros quartæ Columnæ.

Primam, Tertiam, & Quintam Columnam contemplare incipiunt in ipsis numeri à principio usque ad medium crescere; ubi in medium impingere resiliunt, & retrogrado motu recurrentes à medio ad finem per eandem gradus, decrescunt? Sed cur? Resiliunt à medio in his Columnis numeri; cum, quia, decrescente Multiplicatore, augetur, & crescit Divisor: tum, quia Combinationes non solum sunt cum rebus ipsis, sed cum rerum carentiis: unde sicut Vnitates in Denatio non possunt esse plures, aut pauciores, quàm 10. sic etiam Novenarii esse debent 10. non pauciores, non plures: quia Novenarius in De-

nario, est numerus, cui deficit unica unitas: & sicut non possunt esse, nisi 10. Vnitatum positiones, sic nec esse poterunt plures Vnitatum defectus. Et eodem modo de Binariis, Ternariis, & cæteris philosophaberis: nam sicut Binarius in Denario duas Vnitatum positiones, & octo carentias importat, sic etiam Octonarius duas carentias, & octo positiones comprehendit. Quod semel adnotasse sufficiat, ut Combinationum motus retrogradus intelligatur.

#### NOTA.

*Omnia facilius exhibet per Logarithmos.*

#### ¶ Num. IX.

Poterimus per Numeros Artificiales ad eandem Conclusionem venire. Considera præsentem Tabulam.

Primò respice delineationem. Quatuor Columnas continet, quas lineæ ductæ ad libellam secant, ita, ut in priori interstitio tres capiantur canones, & in cæteris bini. \* In primæ Columnæ cellâ primâ notas 6. & 5. & 0. scribo: *prima est rerum combinandarum numerus: & secunda numerus immediatè minor.* Secunda cella manet vacua: & sic cæteræ alternativè: hoc est, quarta, sexta, octava, & decima. In cellulis non vacuis numeri decrescentes 4. 3. 2. 1. 0. ut conspicis, successivè ponuntur. In secundâ Columnâ cellulæ, quæ correspondent primæ vacuis, incipiendo à 2. (binario) numeros successivè recipiunt: videlicet, usque ad rerum combinandarum numerum.

# Numeros, qui in Numeris, numerans. 933

nerum, ut in Tabulâ videre est. Tertia Columna complectitur primâ, & secundâ loga-

deam, ad numeros Artificiales, & tertiam Columnam recurro.

¶ Num. X.

Sex Res erant, quæ combinabantur: quarum logarithmus est *a*. Numerus immediatè minor est 5. cujus logarithmus est *b*. Ergo conjungendi, quia pertinent ad primam Columnam: unde *a*, & *b* dabunt *c*. Sequitur numerus 2. cujus logarithmus est *d*. aufcendus: & sublatus relinquit *e*. logarithmum numeri 15. & tot sunt diversi in Senario Binarîi. \* Sequuntur 4. in primâ Columnâ: quorum logarithmus est *f*: qui additus numero præcedenti dat *g*. & quia in secundâ Columnâ est 3. ejus logarithmus *h* debet auferri ab ipso *g*, ut maneat *i*. logarithmus numeri 20. Ajo igitur in Senario, Ternarios 20. quoad substantiam diversos inveniri. \* Modò Columna prima exhibet notam 3. cujus logarithmus *k* additus præcedenti dat *l*; & ablato logarithmo *m*, quem innuit nota 4. reperta in secundâ Columnâ, relinquitur logarithmus *n*. qui nos monet in Senario Quaternarios 15. inveniri. \* Character 2. in primâ Columnâ producit logarithmum *o*. qui additus ipsi *n*. facit *p*: & character 5. secundæ Columnæ adhæret logarithmo *q*; qui sublatus relinquit *r*, afferentem 6. esse in Senario Quinarios. \* Tandem illud signum 1. quod prostat in primâ Columnâ, comitatur logarithmum *s* addendum: signum verò 6. quod in secundâ, comitatur logarithmum *u* aufcendum. Addo igitur *s*. ipsi *r*. & obtineo *t*: & ablato *u* à *t*. refervo 1. Ergo in Senario unicus tantum Senarius invenitur. \* Progredior, & dico. Vnitates in Senario sunt 6: Binarîi 15. Ternarii 20: Quaternarii 15: Quinarii 6: Senarius 1. Atqui 6. 15. 20. 15. 6. 1. simul sumpta, sunt 63. Ergo omnes Combinationes penès differentiam Substantiæ, quæ in Senario fieri poterunt, sunt 63. non pauciores, non plures.

Adde	Aufer	Logarith.	Combinat.
6	<i>a</i>	0.77815	15. Binarîi.
5	<i>b</i>	0.69897	
0	<i>c</i>	1.47712	
	2 <i>d</i>	0.30103	
	0 <i>e</i>	1.17609	
4	<i>f</i>	0.60206	20. Ternarii.
0	<i>g</i>	1.77815	
	3 <i>h</i>	0.47712	
	0 <i>i</i>	1.30103	
3	<i>k</i>	0.47712	15. Quatern.
0	<i>l</i>	1.77815	
	4 <i>m</i>	0.60206	
	0 <i>n</i>	1.17609	
2	<i>o</i>	0.30103	6. Quinarii.
0	<i>p</i>	1.47712	
	5 <i>q</i>	0.69897	
	0 <i>r</i>	0.77815	
1	<i>s</i>	0.00000	1. Senarius.
0	<i>t</i>	0.77815	
	6 <i>u</i>	0.77815	
	0 <i>x</i>	0.00000	
			6. Vnitates.
			63. Summa.

rithmos: ex quibus addendi sunt: qui ad primam, auferendi, qui ad secundam spectant. Ergo sic computum inceperim expedio. Interrogabas, Quot Combinationes sex Res diversa subirent, secundum solius substantia differentiam? & ad majorem distinctionem, ut exponerem, Quot in illis Binarîi, quot Ternarii, &c. caperentur? jubebas. Vt respon-



## ARTICVLVS II.

*De Combinationibus rerum, penès discrimen solius Positionis, differentiam.*

¶ Num. XI.



Edit primus Artic. Combinationes, in quibus nulla habetur Positionis, aut Repetitionis consideratio: illas videlicet, in quibus non possunt designari, vel duo termini, qui in substantiâ

non differant: modò contrariam viam inimus: iubemusque, ut nullo modo, vel in minimo, muretur terminorum substantia: à Repetitione præscindimus: & Positionem solam consideramus. Ideò Articulus iste dabit Combinationes illas, quas subire poterunt Res quoad entitatem, & existentiam invariata. Vt rem melius intelligas, ne cogar nova exempla proponere, relege, quæ posuimus superius, §. *Considero*, ante Artic. I. ubi has litetas A, M, O, R. penès solius Positionis differentiam 24. vicibus alterabimus.

Nam. Rerū.	Numerus Combinat.
1. *	1. A
2. a	2. B
3. b	6. C
4. c	24. D
5. d	120. E
6. e	720. F
7. f	5040. G
8. g	40320. H
9. h	362880. I
10. i	3628800. K

Si Combinationum huiusmodi Tabulam cōformare volueris, produc perpendicularem lineam, & ex uno latere scribe rerum combinandarum numerum successivè ab ipsâmet unitate incipiendo: & adde literas Abeceda-

rii, incipiendo ab a, quam numero binario adfocia. In alterâ Columnâ è regione 1.<sup>a</sup> pone 1. A. & postea descende abecedarii literas ordine continuo subscribendo. Tunc erunt in eadem lineâ \*, & A (a, & B) b, & C (c, & D) d, & E. & c. Tunc progredere, & numeros Columnæ secundæ interfere, dicendo A. 1. multiplicatum per a. 2. dat B. 2. (B. 2. multiplicatum per b. 3. dat C. 6.) C. 6. per c. 4. dat D. 24. (D. 24. per d. 5. dat E. 120.) & sic in infinitum.

De hoc Combinationum genere olim in Rhythmicâ, & iterum in Metametricâ accuratè disserui: de eodem etiam in Algebrâ pag. 182. num. 197. ubi antiquam Quæstionem exposui: quæ investigat, *Quot loci, & ordinis subire transpositiones possunt 24. literæ Alphabeti?* Et Ego ipsammet Tabulam reponnendo respondeo.

Quatuor Columnas continet. Secunda, quæ omnes alias dirigit, Combinandarum rerum est: & ab unitate incipiens ad numerum 24<sup>arius</sup> pervenit. Potest in infinitum protrahi: sed ibi manere volumus, quia Alphabeti literæ, pro quibus præcipuè Tabula præfens cōnditur, non sunt plures. Prima exhibet rerum ( seu literarum, ) quæ in Columnâ secundâ numerantur omnes Positiones, seu Combinationes secundum solius Positionis differentiam, possibiles. Et, si dubitare volueris, Vtrum exactè sint hæ Combinationes supputatæ, vide pag. 184. in quâ singulos numeros esse rectè supputatos ostendo. Tertia, & quarta Columna Combinationum logarithmos cum suis differentiis cōplectuntur: sed de his postea dicemus. Hinc patet duas res posse bis; tres 6<sup>ties</sup>; quinque 120<sup>ties</sup>; decem autem 362880<sup>ties</sup>; secundum positionum varietatem mutari.



# Numeros, qui in Numeris, numerans. 935

TABULA IV. Determinans, quoties quicumque Rerum numerus possit penes solius Personam differentiam variari.

Numerus Combinationum possi- bilium.	Rerum numerus	Logar. Pro- fluentes.	Logar. Re- fluentes.
			-A
	1	0.00000	10.00000
	ij	0.30103	Diff.
	2	0.30103	9.69897
	ijj	0.47712	Diff.
	3	0.77815	9.22185
	iv	0.60206	Diff.
	24	1.38021	8.61979
	v	0.69897	Diff.
	120	2.07918	7.92172
	vi	0.77815	Diff.
	720	2.85733	7.14357
	vij	0.84510	Diff.
	5,040	3.70243	6.29847
	vijj	0.90309	Diff.
	40,320	4.60552	5.39538
	ix	0.95424	Diff.
	362,880	5.55976	4.44114
	x	1.00000	Diff.
	3,628,800	6.55976	3.44114
	xi	1.04139	Diff.
	39,916,800	7.60115	2.39975
	xij	1.07918	Diff.
	479,001,600	8.68033	1.32157
	xijj	1.11394	Diff.
	6,227,020,800	9.79427	0.20663
	xiv	1.14613	Diff. -B
	87,178,291,200	10.94040	0.93050
	xv	1.17609	Diff.
	1,307,674,368,000	12.11649	2.11559
	xvi	1.20412	Diff.
	20,922,789,888,000	13.32061	3.31971
	xvij	1.23044	Diff.
	355,687,428,096,000	14.55105	4.55015
	xvijj	1.25527	Diff.
	6,402,373,705,728,000	15.80632	5.80542
	xix	1.27875	Diff.
	121,645,100,408,832,000	17.08507	7.08417
	xx	1.30103	Diff.
	2,432,902,008,176,640,000	18.38610	8.38520
	xxi	1.32222	Diff.
	51,090,942,171,709,440,000	19.70832	9.70742
	xxij	1.34242	Diff.
	1,124,000,727,777,607,680,000	21.05094	11.04984
	xxijj	1.36173	Diff.
	25,852,016,738,884,976,640,000	22.41247	12.41157
	xxiv	1.38021	Diff.
	620,448,401,732,239,439,360,000	23.79268	13.79178
	24		

NOTA I.

## NOTA I.

De literarum totius Alphabets Transpositione.

620,448:297,827:651,993. A  
 6,204:483,978:1276,519:936,000. B  
 620,448:401,733:139,439:360,000. C

## ¶ Num. XII.

IN suo Otio Sorano, ingenioso, & subtili libello, Quot Alphabeti literæ subire transpositiones possint? curiosè Laurenbergius interrogat. Quæstio est, quam non-nisi per Artem hanc Combinatoriam poterat Vir eruditus resolvere. Ingressus est per Algebram, in quâ excellit, sed hæc non ibitur illuc, & ideo ad Veritatem pervenire non potuit, nam pag. 9. viginti-quatuor literarum Proteo tot transpositiones accenset, quot in A. numerantur. Sed à metà deficit Laurenbergius, & numerum decies-millies minorem vero adducit. Se erravisse cognovit Vir magnus: & jussit addi numero præcedenti, 6000. nimirum 4. notas, ut sit quantus in B. Sed medicina hæc indiget medicinâ; impingit enim iterum, numerumque centies minorem, quàm deberet, adsumit: nam vetus harum Transpositionum numerus est quantus in C.

## NOTA II.

An hæc Alphabeti Transpositiones omnium hominum numerum superent, aut exæquent?

371:127,696:000,000. A  
 185:563,348:000,000. B  
 620,448:401,733:139,439:360,000. C

## ¶ Num. XIII.

Quæstionem hanc in Algebrâ pag. 181. accuratè dissolvi: & statui telluris superficies comprehendere pedes quadratos, quot ponuntur in A. Singulis hominibus, ut minimum, unum pedem pectore ad dorsum; & duos ab humero ad numerum assignare debebo. Ergo, si per 2. dividam A, retinebo B, numerum hominum, qui in terræ superficie, si tota esset plena, caperentur. At transpositionum numerus est, ut in C. Ergo, hic illo pluries, quàm 620:448:401:ies copiosior est.

Nec est, cur hic aliquis quæstionem mutet, & cum hominibus, qui ab creatione Mundi fuerunt, & usque ad finem futuri sunt, collationem instituat: nâ hoc anno Christi 1666. Mundi annum 5615. Argolus numerat, & si

mundus aliis 5000. (pone 10,000. pone 100,000.) adhuc perfisset, nunquam homines ad numerum Transpositionum pervenient.

## NOTA III.

Vt omnia facilius expediat, Procurventibus, utitur Logarithmis.

## ¶ Num. XIV.

VO sunt genera Arithmeticonum Characterum; nam alii sunt literæ, & pro numeris ab antiquis Mathematicis adsumuntur, & vocantur Latini: & alii habent figuram divetam à literis, & dicuntur Arabici. Illi procedunt sic, I. II. III. IV. V. VI. &c. hi verò sic, 1. 2. 3. 4. 5. &c. & utriusque in notâ Unitatis conveniunt, unde necessarium non fuit propter illam lineas, seu canones multiplicare. Vtrosque in secundâ Columnâ Tabulæ IV. invenies; & quoniam habent diversum usum, illum hæc paucis verbis expono. Itaque dico.

PRIMÒ. Logarithmi, qui notis Latinis correspondent, sunt Procurventes earumdem notarum Logarithmi, illosque in Chiliade Logarithmorum Procurventium invenies.

Corollarium. Ergo, his Logarithmis omnia præstare poteris, quæ in Logarithmicâ Artic. I. & II. docemus. Quod sic ostendo.

Quomodo multiplicabo viij. per iij? Lungam illorum Logarithmos, & adquiram Logarithmum facti.

viij. Logar.	0.90309.A
iij. Logar.	0.47712.B
Simul	1.38021.Cxxiv.

Quomodo dividam xxiv. per viij? quomodo per iij? Si à C. logarithmo numeri xxiv. abstulero divisoem B. retinebo quotientem A: & si abstulero divisoem A, retinebo quotientem B.

Quomodo inter viij. & xvij. medium proportionalem inveniam? Vtrumque Logarithmum conjungam, & semissis crit medii quæsitæ Logarithmus.

	Logarith.	Nam 8	12
viij.	0.90309.D	per 18	12
xvij.	1.25527.E	sum 144.H	12
Simul	2.15836.F	æ 12.I	144.K
Semissis	1.07918.G.xij.		

Nam D & E simul sumpta, dant F. cujus media pars G. est Logarithmus numeri xij. Ergo inter

# Numeros, qui in Numeris, numerans. 937

inter viij. & xvij. medius proportionalis est xij. Et ostenditur: nam secundum communes Arithmetice Regulas, 8. per 18. multiplicata dant 144. ut in H. cujus Radix quadrata est 12. ut in I. Et hanc esse veram radicem patet, quoniam 12. per 12. dant 144. ut in K.

Quomodo Radicem Quadratam numeri xvi. inveniam? Ejusdem Logarithmum bipertiar.

xvi. Log. 1.20412. L

Semissis. 0.60206. M. iv.

Logarithmus L. dat xvi. & M. ejus dimidium dat iv. Ergo iv. est Radix Quadrata xvi.

Et quomodo tandem numeri viij. Cubicam Radicem exhibebo? Ejusdem Logarithmum tripertiar.

vij. Log. 0.90309. N

Triens. 0.30103. O. ij.

Logarithmus N. qui numero viij. correspondet, in tres partes sectus dat O. Logarithmum numeri ij. Ergo, si Cubus est viij. Radix necessario erit ij.

Stat ergo totam Logarithmicam in numeris tertie Columnæ, qui Latinis secundæ correspondent, exerceri posse.

SECUNDÒ. Arabici secundæ Columnæ, sunt Rerū, quæ combinantur numeri & ipsi correspondēt in primā Columnā Combinationum reales numeri, & in tertiā earundem, non Rerum, sed Combinationum Logarithmi.

In his numeris Artificialibus, qui Arabici secundæ Columnæ cooptantur, poteris totam Logarithmicam copiosius exercere: videlicet multiplicando, dividendo, Medium, & Radices inquirendo, &c.

TERTIÒ. Logarithmi Rerum (qui notis Latinis correspondent) sunt Logarithmorum Combinationum, qui notis Arabicis correspondent, differentie.

QUARTÒ. Ex dato Rerum Combinandarum Logarithmo, Combinationum Logarithmum sic erues. Illi Logarithmo omnes ab Unitate Logarithmos adijunge, & Logarithmum Combinationum obtinebis. Pono exemplum.

	VII.	VI.	V.	IV.
1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
2	0.30103	0.30103	0.30103	0.30103
3	0.47712	0.47712	0.47712	0.47712
4	0.60206	0.60206	0.60206	0.60206
5	0.69897	0.69897	0.69897	
6	0.77815	0.77815		
7	0.84510			
Sum.	3.70243	2.85733	2.07918	1.38021
C. 5040	Cōb. 720	Cōb. 120	Comb. 24	

Quot Combinationes poterunt subire 4. Res? Numerorum 1.2.3.4. Logarithmi simul sumpti, sunt 1.38021. hoc est, 24. Quatuor igitur Res subeunt 24. Combinationes.

Et quot 5. Res? Numerorum 1.2. 3. 4. 5. Logarithmi simul sumpti, sunt 2.07918. hoc est, 120. Et tot sunt Quinari numeri Combinationes. Et sic in infinitum.

## NOTA IV.

*Eadem præstas per Logarithmos Recurrentes.*

☞ Num. XV.

Columna Vltima Quartæ Tabulæ continet Logarithmos Retrogrados, quorum differentie sunt Procurentibus Logarithmis communes. Ipsi ab A (ab initio) ad B: nimirum à 10,00000. ad 0.00000. sunt positivi: & à B (à 0.00000.) ad finem negativi. Et ideò ab A ad B differentia à præcedenti Logarithmo subducitur: & à B ad finem adjungitur, & cooptatur.

Vt autem per Logarithmos Resfluents quarumcumque Combinationum numerum inveniamus; uti debemus hac Regulā. Rerum combinandarum Logarithmo omnes ab unitate præcedentes Logarithmi adijungantur. Summa à numero 10.00000. excidatur: & manebit Combinationum Logarithmus. Quod ipsum hoc exemplum dilucidat.

	VII.	VI.	V.	IV.
1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
2	0.30103	0.30103	0.30103	0.30103
3	0.47712	0.47712	0.47712	0.47712
4	0.60206	0.60206	0.60206	0.60206
5	0.69897	0.69897	0.69897	
6	0.77815	0.77815		
7	0.84510			
Sum.	3.70243	2.85733	2.07918	1.38021
Vnitatis	10.00000	10.00000	10.00000	10.00000
Diff.	6.29757	7.14267	7.92082	8.61979
Comb.	5040	720	120	24

Summa omnium præcedentium Logarithmorum est, ut in A. Logarithmus maximus Positivus est, ut in B. Si auferas A à B. manet C. Logarithmus Combinationum, quæ ponuntur in D.

Si numerus A (Summa) major sit, quam Logarithmus Vnitatis B. tunc ablato A à B.

X                      erit

erit C numerus negativus. Pono exemplum. Si scire desideres, quot Combinationes pati possit Sedenarius, redige ad summam omnes priores Logarithmos, & habebis + 13.32061. Auferes hunc à B + 10.00000. Logarithmo Vnitatis: & manebit C - 3.32061. Logarithmus, qui dat 20:922,789;888,000. Et tot sunt Transpositiones, quas subeunt 16. Res: ut numeri sequentes persuadent.

*Logarithmorum Summa* + 13.32061. A

*Logarithmus Vnitatis* + 10.00000. B

*Subducto priori à posteriori* - 3.32061. C

Si scire velis, quot notas habeat realis Numerus, qui Refluentem concomitatur Logarithmum, sic procede.

<i>Charactē- tica.</i>	<i>Notarum numerus.</i>
+ 10	1
+ 9	2
+ 8	3
+ 7	4
+ 6	5
+ 5	6
+ 4	7
+ 3	8
+ 2	9
+ 1	10
0	11
- 1	12
- 2	13
- 3	14
- 4	15
- 5	16
- 6	17
- 7	18
- 8	19
- 9	20
- 10	21

Si positivus Logarithmus sit, aufer charactericam ab 11. & habebis notarum numerum. Si autem sit negativus, adde charactericā 11. & similiter habebis notarum numerum. Verbi gratiā. Cui reali numero respondet. Recurrens Logarithmus + 8.00000 ? cui 3.00000 ?

A + 8.00000	D - 3.00000
B + 11	E - 11
C 3	F 14
D »	G »»»»»»»»»»

Pono Logarithmum Positivum, ut in A. subscribo B. 11. differentia dat 3. & ajo realem numerum, qui illi Logarithmo correspondet, trium notarum esse. (Est autem 100.)

Pono etiam Logarithmum negativum in D. subscribo E. 11. & Summa est G. 14. Et ajo numerum, qui illi Logarithmo respondet quatuordecim notarum esse. (Est autem 10:000,000;000,000.)

Sanè Sinum totum esse 10,000;000,000. cujus Logarithmus sit 0.00000.000. supponi; quia non videtur necessarium uti numeris hoc ipso Sinu toto 10,000;000,000. majoribus: nam sine Tangentibus, & Secantibus omnis poterit calculus expediri. Cæterùm, si numeros majores adsumamus, Logarithmi Positivi in Negativos convertentur, ut conspicias.

	<i>Logarithmi.</i>
1	+ 10.00000.00.
100,000	+ 5.00000.00.
10,000;000,000	0.00000.00.
1,000;000;000;000,000	- 5.00000.00.

Sed hoc ipsum, & alia, quæ huc concernere possunt, in Logarithmicâ uberrimè tractata sunt.



# ARTICVLVS III.

## De Combinationibus Rerum, penès discrimen solius Repetitionis differentium.

¶ Num. XVI.



ON est, cur in infinitum repeti posse Res, dicāt, qui huius Artis fundamenta aliter callent: nā res combinandæ sunt, quæ in infinitum possunt crescere: at in singulis rerum combinandarum aggregatis (nam singula finita, & determinata sunt) finitus, & determinatus est possibilium numerus Combinationum.

Dicit Izquierdus. *Combinations inter se differentes (de talibus enim agimus semper) ex quovis numero terminorum (scu rerum) imò ex quovis termino dato, penès differentiam repetitionis, infinita sunt: quia numeri repetitionum ejusdem termini (rei) inter se inaequales, atque adeò inter se differentes, infinita sunt.* Omnia sunt verà: sed non Repetitionis propria: simili enim modo de differentiâ Substantiali, aut etiam de Transpositione loqui posset. Quid enim mali, si dixisset, *Combinations inter se differentes penès differentiam Substantia (aut Positionis: adde, & Repetitionis) infinita sunt: quia numeri rerum, quæ ponuntur (aut transponuntur: aut etiam repetuntur) infiniti sunt?* Assero igitur (1) Combinandarum rerum numerum esse indefinitum, & posse sine fine crescere: & (2) si ponatur talis, aut talis numerus, Combinations (in quocumque genere illæ sint) esse in numero aliquo determinato. Nam, si ponatur Ternarius, verbi gratiâ, & in illo hæc literæ A.B.C. erunt in hoc Ternatio.

Tres Vnitates	A, B, C.
Tres Dyades	AB, AC, BC. &
Vnica Trias	ABC.

Ergo, septem Combinations penès solius Substantiæ differentiam: non pauciores, aut plures. \* Et in eodem Ternatio erunt hæc

Combinations secundum solam Transpositionem: videlicet.

ABC. ACB. BAC. BCA. CAB. CBA.

non enim sunt plures possibiles. \* Sed quot in eodem Ternario esse poterunt Combinations penès solam Repetitionem? Nisi Ternarius crescat, aut non omnes literæ adsumantur, nulla: nam in Ternario ABC. si aliqua litera repetatur, crescit numerus.

Et quidem sunt multa, quæ primâ fronte videntur pervia, & ab omni librâ difficultate: quæ, si radicibus examinantur, habent salebras, & obscuritates. Hoc dixerim: quia scire desiderans, quo Izquierdus modo hoc genus Combinationum intelligeret, non enim mihi satisfaciebant, quæ disp. 29. quasi. 2. pag. 326. agglomerabat, recurri ad Tabulas, si fortè ex illis venari possem, quæ in textu non exponebantur: & quasi. 3. propos. 3. pag. 343. repeti hoc Scholion. *Tam facile est facere Combinations absolutas, penès differentiam solius Repetitionis terminorum (rerum) ex quovis numero dato possibiles, suppositis, quæ de illis sunt dicta quasi. 2. propos. 3. ut opus non sit ad id præstandum Regulam aliquam hic præscribere præter dicta ibi. &c.* Ecce, se clarissimè mentem suam exposuisse opinatur Izquierdus, ubi ego, ut cum intelligam, lucem desidero. Ergo, quidquid sit de ejus mente, Ego discuro sic.

In hoc Combinationum genere tres numeri debent considerari: videlicet, numerus Rerum, quæ combinantur: numerus adsumptus, in quo sit combinatio, (& hic numerus, in quo poterit appellari) & numerus Combinationum. Nam, si dentur duæ res, & petatur, Quoties duæ Res in Binario, quoties in Ternario, & quoties in Quaternario combinantur? Res ipsæ, quæ Combinationi subjiciuntur, sunt duæ; & numerus in quo, est Quaternarius; v.gr. & inde numerus Combinationum deducetur.

X 2 Por-

Potro, Vnitas in Quaternario poni poteris, aut nunquam, aut semel, aut bis, aut ter, aut quater; non autem quinquies, pluries-vc. Ergo, si Combinatio negativa, etiam veniat in numerum, habebit in Quaternario Vnitas quatuor Combinationes.

Dices hinc te colligere opinionem Izquierdi: quoniam ipsi numerus rerum, & numerus in quo, coincidunt: nam duæ Res combinari iubentur in Binario, tres in Ternario, quatuor in Quaternario: unde sic infit. Quod, si huiusmodi Combinationes, uti par est, sic limitemus, ut nulla excedat numerum terminorum datum, tot omnino erunt ab Vnitate ad ultima aggregata inclusivè, quot dabit Vnitates ipse Numerus datus, multiplicatus per seipsum: ex quibus tot inter se differentes quoad solam repetitionem respondebunt singulis terminis numeri dati, quot sunt ipsi termini. Totidemque pariter, quot sunt ipsi termini, erunt inter se differentes quoad solam substantiam terminorum, respondentes singulis inter se differentibus, quoad solam repetitionem. E.G. si numerus datus est 4, omnes combinationes ex eo possibiles erunt 16. Ex quibus singulis terminis dati numeri respondent quatuor quoad solam repetitionem differentes, nempe, Vnitas, Binarius, Ternarius, & Quaternarius; & singulis hisce differentiis totidem quoad solam substantiam differentes respondent, nempe, quatuor Vnitates, quatuor Binarii, quatuor Ternarii, & quatuor Quaternarii, &c.

Doctrinam hanc, ut à Quaternario non recedas, hoc exemplo dilucidas. Sint Res Combinandæ istæ 4. A, B, C, D. fietque per metam Repetitionem.

Prima A. AA. AAA. AAAA.

Secunda B. BB. BBB. BBBB.

Tertia C. CC. CCC. CCCC.

Quarta D. DD. DDD. DDDD.

Ergo, quatuor Vnitates, quatuor Binarii, quatuor Ternarii, quatuor Quaternarii, & nullus Quinarius: & hæc omnia, ut volebat Izquierdus; cujus Tabulam addis, & Logarithmis opportunis exornas.

Sic discutris, & hanc esse Izquierdi doctrinam statuis.

Audivi, & dico primò, ad numerum Rerum 25. esse sphalma, nam Typographus 256. posuit, cum 225. deberet.

Dico secundò, titulum huius apud Iz-

# TABULA V.

*Determinans omnes Combinationes in quolibet numero Rerum possibiles, penes differentiam solius Repetitionis, quarum nulla numerum Rerum excedat.*

Combinaciones.	Res combinandæ.	Logarithmi.	
		Rerum.	Cöbinationü.
1	1	0.00000	0.00000
4	2	0.30103	0.60206
9	3	0.47712	0.95424
16	4	0.60206	1.20412
25	5	0.69897	1.39794
36	6	0.77815	1.55630
49	7	0.84510	1.69020
64	8	0.90309	1.80618
91	9	0.95424	1.90848
100	10	1.00000	2.00000
121	11	1.04139	2.08278
144	12	1.07918	2.15836
169	13	1.11394	2.22788
196	14	1.14613	2.29226
225	15	1.17609	2.35218
256	16	1.20412	2.40824
289	17	1.23044	2.46088
324	18	1.25527	2.51054
361	19	1.27875	2.55750
400	20	1.30103	2.60206

quierdû Tabulæ esse hûc. Tabula V. determinans omnes Combinationes, ex quovis numero terminorum dato possibiles, penes differentiam solius repetitionis, quarum nulla excedat numerum datum. Et addo eundem non esse verum, sed contradicere illis, quæ prius, & bene, asseruerat. Nam in Quaternario, ut sint Combinationes 16. Monas, Dyas, Trias, & Tetras numerantur: & hæc penes solam Repetitionem differunt: Cæterum hæc ad numerum 16: nondum perveniunt. Ergo 4. Monades, 4. Dyades, 4. Triades, & 4. Tetrades numerari necessario debebunt: at 4. Monades (& idem de cæteris dicitur) omnimodò differunt in genere Substantiæ, & nullo modo in genere Repetitionis: non ergo quinta hæc Izquierdi Tabula Combinationes penes differentiam solius Repetitionis determinat. Ergo hunc Articulum hac duplici Conclusionem claudamus.

Con-

# Numeros, qui in Numeris, numerans. 941

Conclusio I. Si una Res, aut duas, tres, quatuor, &c. per modum nini, semel, bis, ter, quater, &c. ponantur; ita videlicet, ut una non repetatur pluries, quam altera, erunt Combinationes penes solam Repetitionem, ut conspicis, A.AA.AAA.AAAA.AAAAA.  
AB.ABAB.ABABAB.ABABABAB.  
ABC.ABCABC.ABCABCABC.

Conclusio II. Si autem non sumantur per modum nini, sed dividantur, & una pars comparetur cum aliâ, habebunt Combinationes, quæ non differant. Et ostenditur: nam tametsi ABC.v.gr.& ABCABC. differant solâ Repetitione (nam hic ab ordine fit præcisio, & abstractio) tamen, si ABCABC. dividatur, ut sit AA.BB.CC.erunt tres Binarii, qui non differant Repetitione, sed Substantiâ.

Conclusio III. Si dua, vel plures res ita ponantur, ut una pluribus, & altera paucioribus vicibus repetatur, Combinationes non erunt penes meram Repetitionem. Et suadetur: nam, si Res datæ sint AB, & A repetatur bis, & B ter: erit sanè Repetitionum differentia: sed, quia A.ideo subit duas repetitiones, quia est A.& non B:& B.ideo subit tres, quia est B.& non A:admixcet differentia substantiæ.

Conclusio IV. Hæ Combinationes, seu Repetitiones

- A. AA. AAA. AAAA.
- B. BB. BBB. BBBB.
- C. CC. CCC. CCCC.
- D. DD. DDD. DDD.

non sunt 16. sed 32. Et ostenditur: nam Repetitiones

Litera	A.	sunt	4	} simul 16
Litera	B.	sunt	4	
Litera	C.	sunt	4	
Litera	D.	sunt	4	
Vnitates		sunt	4	} simul 16
Binarii		sunt	4	
Ternarii		sunt	4	
Quaternarii		sunt	4	
Summa				<hr/> 32

Sed hæ Combinationes, tametsi singulæ sint monogrammæ, à Substantiæ, & Repetitionis differentiâ sumuntur: & habentur hoc modo. Rerum numerum per seipsum multiplica: Factum duplica: & numerum habebis, quem quæris. Si 4. per 4. dant 16. cujus duplum continet 36.

## NOTA I.

Inquierdi Regulam per Logarithmos exercet.

### § Num. XVIII.

ILLA mihi, ut vidisti, non placuit: quoniam Veritati dissonat, & suo ipsi Authori contradicit: interim, quia illa Tabula manuteneri potest, si dicatur ex Substantiâ, & Repetitione mistas Combinationes exhibere, placuit facilitati consulere, & Logarithmorum Columnas, quas adjunxi, breviter dilucidare.

Secunda in Tabulâ illâ Columna continet aggregata rerum, quæ Combinationi subiunguntur. Et hujus secundæ Columnæ numeri sunt Radices quadratæ numerorum, qui in primâ Columnâ scribuntur. Tertia dat Rerum Logarithmos, & quarta Combinationum Logarithmos. Tertia Radices, & quarta Quadrata earundem Radicum complectitur, & hanc ob rem, per meram duplicationem à tertiâ nascitur.

Vfus est hic. Si detur Rerum numerus, & numerus Combinationum earundem Rerum inquiratur, adsumatur Rerum Logarithmus, & duplicatus dabit numerum Combinationum. Pono exemplum. Habes 4. res combinandas. Earum Logarithmus est 0.60206. cujus duplum est 1.20412. Et hic Logarithmus dat 16. Combinationes.

## NOTA II.

Nostram Regulam ad Logarithmos reducit.

DOCTRINAM, quam hoc ipso Articulo Concl. IV. tradidi, poteris per Logarithmos exercere, si tibi legem istam præscribas.

Rerum Logarithmum scribe: eundem numerum iterum subscribe, hunc 0.30103. etiam subscribe: hos tres numeros in unam summam collige, & habebis quæsitum Combinationum Logarithmum. Pono exemplum. Quot sunt in Quaternario, & in his literis A.B.C.D. Combinationes monogrammæ? Dabit Computus.

Res 4. Logar. 0.60206. A  
0.60206. B  
0.30103. C

Summa 1.50515. D. Comb. 32.

Res 4. habent Logarithmum, ut A: quem rescribo in B: subscripto numerum addendum in

in Cui in summam redacti, dant D. Logarithmum num 32.

Combinationum harum singulae sunt monogrammae: & in singulis sola repetitio anget numerum.

Dices, Combinationes has ipsas, de quibus agimus, non esse nisi 16. ut enim sint 32. singulae numerantur bis: iterum sub una, & iterum sub alia ratione.

Respondeo, hoc ipsum ad Combinationum multiplicationem sufficere: nam 4. literae non nisi 4. sunt: & tamen in ipsis multiplicatur Combinario, nam illae sumuntur sub diversis rationibus.

Pono calamus: quia parum utilitatis habet Repetitio, & involvit multas difficultates, ut à Substantiâ, & Transpositione praescindatur.



## A R T I C V L V S IV.

*De Combinationibus Rerum, penes Substantia, & Positionis differentium.*

Num. XIX.



VM petimus numerum, quem dar Substantia, & Transposio simul sumptae, quaeritur numerus, quem dant differentiae Substantiae per suas transpositiones multiplicatae, v. gr. Quæritur, Quot

sint Substantiae, & Positionis Combinationes in Quinario.

<i>Sunt profecto in Quinario.</i>	<i>Transposit. singulorum.</i>	<i>Transpositiones omnium simul.</i>
Vnitates	5	5
Binarii	10	20
Ternarii	10	60
Quaternarii	5	120
Quinarius	1	120
<b>Summa</b>	<b>31</b>	<b>325</b>

Nam in Quinario sunt 5. Vnitates, & quia, Vnitates per Transpositionem non multiplicatur, manent 5. Sunt autem in Quinario 10. Substantiæ differentes Binarii: singuli subeunt binas Transpositiones: ergo Combinationes sunt 20. Ternarii etiam quoad solam Substantiam sunt 10. singuli habent 6. Combinationes. Ergo hæc erunt 60. Substantia dat Quaternarios 5: Positionem singuli 24. vicibus mutare poterunt. Ergo, hæc mutationes erunt 120. Tandem unus Quinarius est ob-

noxius 120. Transpositionibus: Ergo, in Quinario sunt Vnitates 5. Binarii 20. Ternarii 60. Quaternarii 120. Quinarii etiam 120. Substantia, & Positione differentes.

Vt autem condas Tabulam, quæ omnes numeros Combinationum ex Substantiâ, & Transpositione resultantium exhibeat, sic procede.

In primâ Columnâ A. pone rerum combinandarum numeros ab Vnitate quousque volueris progrediendo. In secundâ, nempe, in B. (nam more Arithmetico à dextrâ in sinistram recurrimus) pone eorundem numerorum successionem incipiendo à Binario: & hi numeri vocentur Synarithmi. Postea tertiâ Columna C, quæ Combinationes determinat, in capite Vnitatem præ se fert. Ex hac Vnitate omnes Combinationum numeri debent prodire per hanc Regulam. *Combinationem præcedentem per suum Synarithmum multiplica: factò adhuc, adde Synarithmum, & habebis Combinationem sequentem.* Regulam sic exerceo. [C. Combinationum numerum: & S. Synarithmum significet.]

C. per S. dant addo S. & sunt C.

1	2	2	2	4
4	3	12	3	15
15	4	60	4	64. &c.

Modò ipsammet Tabulam exhibeamus.

Vfus Tabulae est facilis: nam, si iubeat determinare numerum Combinationum, quæ ex Substantiâ, & Positionis differentiâ in Denario resultant: quæram 10. in Columnâ

A.



# Numeros, qui in Numeris, numerans. 943

A. & in Columnâ C. 9;864,100. Combinationes inveniam.

## T A B V L A V I.

*Combinationes omnes, quas subire possunt quilibet Rerum numeri secundum Substantiam, & Positionem simul, præ se ferens.*

Combinationum numeri.	Synar.	Rerū num.
C	B	A
1	ij	1
4	iiij	2
15	iv	3
64	v	4
325	vi	5
1,956	vii	6
13,699	viii	7
109,600	ix	8
986,409	x	9
9;864,100	xi	10
108;505,111	xij	11
1,302,061,344	xiiij	12
16,926;797,485	xiv	13
2:369,375;164,804	xv	14
3:554,627;472,075	xvi	15
56:874,039;53,216	xvii	16
966:858,672;404,689	xviii	17
17,403:456,103;284,420	xix	18
330,665:665,962;403,999	xx	19
6;613,313;319,248;080,000	xxi	20 &c.

### ¶ Num. XX.

**P**raecedens Tabula omnes Combinationes si ne distinctione complectitur: si autem volueris distinctè cognoscere, quot in aliquo Rerum aggregato Binarii, quot Ternarii, &c. comprehendantur, aliam poteris construere Tabulam secundum formam subsequentem.

In primâ Columnâ pone Rerum combinationum numeros, ab Vnitatem quousque Tabula permittat, descendentes. Sequentes Columnas Binariis, Ternariis, Quaternariis, &c. accense. Binarii à canone duarum rerum, Ternarii à canone trium rerum, &c. incipiunt, & in capite habent Vnitatem characteri Romano. Et à capite deorsum synarithmi j. ij. iiij. v. &c. & hæc in singulis columnis, notantur. Cum per Tabulam totam habueris synarithmos notatos, tunc Binario-

rum Combinationes sic determinabis, Rerum numerum per synarithmum, quem reperis in Columnâ Binariorum multiplica, & scies, quot Binarii ex Substantia, & Positionis differentiâ exoriantur. Hunc numerum per synarithmum tertie Columna multiplica, & habebis Ternarios: horum numerum per synarithmum quarte Columna multiplica, & habebis Quaternarios, &c. Pono exemplum. Sunt quinque Res, quæ combinari debent. Synarithmi in illo Canone sunt iv. ij. ij. j. Ergo res 5. multiplicata per iv. & habebis 20. Binarios. (Hos 2. Binarios multiplica per iiij. & habebis 6. Ternarios.) Hos 60. Ternarios multiplica per ij. & habebis 120. Quaternarios. (Qui multiplicati per j. dabunt 120. Quinarios.) Et hoc modo conformatur hæc Tabula.

## T A B V L A VII.

*Definiens, quot in quocumque Rerum aggregato Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. possibiles sint penes Substantiâ, & Transpositionis differentias.*

Rerum Num.	Binarii.	Ternarii.	Quaternarii.	Quinarii.	Senarii.	Septenarii.	Octonarii.	Novenarii.	Decenarii.
1									
2	j								
3	ij	j							
4	6	6							
5	12	12	j						
6	24	24	ij						
7	48	48	60	120					
8	96	96	120	120					
9	192	192	360	720	j				
10	384	384	720	720	720				
11	768	768	1440	1440	1440	j			
12	1536	1536	2880	2880	2880	ij			
13	3072	3072	5760	5760	5760	ij	j		
14	6144	6144	11520	11520	11520	ij	ij		
15	12288	12288	23040	23040	23040	ij	ij	j	
16	24576	24576	46080	46080	46080	ij	ij	ij	
17	49152	49152	92160	92160	92160	ij	ij	ij	j
18	98304	98304	184320	184320	184320	ij	ij	ij	ij
19	196608	196608	368640	368640	368640	ij	ij	ij	ij
20	393216	393216	737280	737280	737280	ij	ij	ij	ij

Vfus Tabulæ est facilis. Quære rerum numerum in primâ Columnâ, & Numerum, de quo dubitatur in capite, & angulus communis dabit numerum Combinationum, quem inquiris. Verbi gratiâ. Sunt 6. Res, & inquiris, Quot in ipsis designari possint Quaternarii Substantiâ, & Positione differentes? Summo 6. Res in margine, & Quaternarios in capite; & angulus communis exhibet 360. &

pronuncio in sex Rerum aggregato 360. includi Quaternarios, Substantiâ, & Positione differentes.

Vt autem uberius omnium Numerorum differentias determinem, aliam subijcio Tabulam, in quâ ab unitate ad 20. omnium Rerum aggregata propono, & quot in singulis Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. includantur, determino. Illam considera.



# Numeros, qui in Numeris, numerans. 945

## T A B V L A VIII.

*Distinctè exhibens omnes Combinationes, quæ ex Substantiis, & Positionis differentiis  
resultant in aggregatis rerum usque ad viginti.*

RES III.		RES IX.	
Vnitates	1	Vnitates	9
Binarii	6	Binarii	72
Ternarii	6	Ternarii	504
Summa	15	Quaternarii	3024
RES IV.		Quinarii	15120
Vnitates	4	Senarii	60480
Binarii	12	Septenarii	181440
Ternarii	24	Octonarii	362880
Quaternarii	24	Novenarii	362880
Summa	64	Summa	986409
RES V.		RES X.	
Vnitates	5	Vnitates	10
Binarii	20	Binarii	90
Ternarii	60	Ternarii	720
Quaternarii	120	Quaternarii	5040
Quinarii	120	Quinarii	30240
Summa	325	Senarii	151200
RES VI.		Septenarii	604800
Vnitates	6	Octonarii	1814400
Binarii	30	Novenarii	3628800
Ternarii	120	Denarii	3628800
Quaternarii	360	Summa	9864100
Quinarii	720	RES XI.	
Senarii	720	Vnitates	11
Summa	1956	Binarii	110
RES VII.		Ternarii	990
Vnitates	7	Quaternarii	7920
Binarii	42	Quinarii	55440
Ternarii	210	Senarii	332640
Quaternarii	840	Septenarii	1663200
Quinarii	2520	Octonarii	6652800
Senarii	5040	Novenarii	19958400
Septenarii	5040	Denarii	39916800
Summa	13699	Vndenarii	39916800
RES VIII.		Summa	108505111
Vnitates	8	RES XII.	
Binarii	56	Vnitates	12
Ternarii	336	Binarii	132
Quaternarii	1680	Ternarii	1320
Quinarii	6720	Quaternarii	11880
Senarii	20160	Quinarii	95040
Septenarii	40320	Senarii	665280
Octonarii	40320	Septenarii	3991680
Summa	109600	Octonarii	19958400
		Novenarii	79833600

Dr.

Denarii	239500800
Vndenarii	479001600
Duodenarii	479001600
Summa	1302061344

## RES XIII.

Vnitates	13
Binarii	156
Ternarii	1716
Quaternarii	17160
Quinarii	154440
Senarii	1235520
Septenarii	8648640
Octonarii	51891840
Novenarii	259459200
Denarii	1037836800
Vndenarii	3113510400
Duodenarii	6227020800
Tredenarii	6227020800
Summa	16926797485

## RES XIV.

Vnitates	14
Binarii	182
Ternarii	2184
Quaternarii	24024
Quinarii	240240
Senarii	2162160
Septenarii	17297280
Octonarii	121080960
Novenarii	726485760
Denarii	3632428800
Vndenarii	14529715200
Duodenarii	43589145600
Tredenarii	87178291200
Quatuordenarii	87178291200
Summa	236975164804

## RES XV.

Vnitates	15
Binarii	210
Ternarii	2730
Quaternarii	32760
Quinarii	360360
Senarii	3603600
Septenarii	32432400
Octonarii	259459200
Novenarii	1816214400
Denarii	10897286400
Vndenarii	54486432000
Duodenarii	217945728000
Tredenarii	653837184000
Quatuordenarii	1307674368000
Quindenarii	1307674368000
Summa	3554627472075

## RES XVI.

Vnitates	16
Binarii	240
Ternarii	3360
Quaternarii	43680
Quinarii	524160
Senarii	5765760
Septenarii	57657600
Octonarii	518918400
Novenarii	4151347200
Denarii	29059430400
Vndenarii	174356582400
Duodenarii	871782912000
Tredenarii	3487131648000
Quatuordenarii	10461394944000
Quindenarii	20922789888000
Sedenarii	20922789888000
Summa	56874039553216

## RES XVII.

Vnitates	17
Binarii	272
Ternarii	4080
Quaternarii	57120
Quinarii	742560
Senarii	8910720
Septenarii	98017920
Octonarii	980179200
Novenarii	8821612800
Denarii	70572902400
Vndenarii	494010316800
Duodenarii	2964061900800
Tredenarii	14820309504000
Quatuordenarii	59281238016000
Quindenarii	177843714048000
Sedenarii	355687428096000
Septemdenarii	355687428096000
Summa	966858672404689

## RES XVIII.

Vnitates	18
Binarii	360
Ternarii	4896
Quaternarii	73440
Quinarii	1028160
Senarii	13366080
Septenarii	160392960
Octonarii	1764322560
Novenarii	17643225600
Denarii	158789030400
Vndenarii	1270322431000

Duo.

# Numeros, qui in Numeris, numerans. 947

Duodenarii	8892185702400
Tredenarii	53353114214400
Quatuordenarii	266765571072000
Quindenarii	1067062284288000
Sedenarii	3201186852864000
Septemdenarii	6402373705242000
Octodenarii	6402373705242000
Summa	17403456103284420

## RES XIX.

Unitates	19
Binarii	342
Ternarii	5814
Quaternarii	93024
Quinarii	1395360
Senarii	19535040
Septenarii	253955520
Octonarii	3047466240
Novenarii	33522128640
Denarii	335221286400
Vndenarii	3026991577600
Duodenarii	24135932620800
Tredenarii	168951528345600
Quatuordenarii	10137091700736000
Quindenarii	5068545850368000
Sedenarii	20274183401472000
Septemdenarii	60822550204416000
Octodenarii	121645100399598000
Vndeigenarii	121645100399598000
Summa	330665665962403999

## RES XX.

Unitates	20
Binarii	380
Ternarii	6840
Quaternarii	116280
Quinarii	1860480
Senarii	27907200
Septenarii	390700800
Octonarii	5079110400
Novenarii	60949324800
Denarii	670442572800
Vndenarii	6704425728000
Duodenarii	60339831552000
Tredenarii	482718652416000
Quatuordenarii	3379030566912000
Quindenarii	20274183401472000
Sedenarii	101370917012760000
Septemdenarii	405483668029440000
Octodenarii	1216451004088320000
Vndeigenarii	2432902007991960000
Vigenarii	2432902007991960000
Summa	6613313319248080000

## NOTA.

*De Logarithmis. An per ipsos idem Combinationum numerus deducatur?*

¶ Num. XXI.

Sicut expeditissime resolvuntur per numeros Artificiales computus, in quibus Calculus antiquus dividit, aut multiplicat: sic implicatissime operemur, si vellemus Logarithmis abuti, ubi antiquus Calculus, aggregat, aut subducit. Hanc ob rem, cum Tabulæ, quæ in hoc Articulo ponuntur, ad Multiplicationem per Aggregationem perveniât, frustra sperarem posse per Logarithmos viam faciliorem inire. Interim, quidquid sit de Tabulâ sextâ, loco septimæ hos paucos Logarithmos substituo.

Numeri.	Logarithmi.
1	0.00000.A
2	0.30103.B
3	0.47712.C
4	0.60206.D
5	0.69897.E
6	0.77815.F
7	0.84510.G
8	0.90309.H
9	0.95424.I
10	1.00000.K
11	1.04139.L
12	1.07918.M
13	1.11394.N
14	1.14613.O
15	1.17609.P
16	1.20412.Q
17	1.23044.R
18	1.25527.S
19	1.27875.T
20	1.30103.V

Si volueris scire, quot in quocumque Rerum aggregato sint Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. ex Substantiæ, & Positionis differentiâ resultantes, quæ numerum Rerum in primâ Columnâ, & à Logarithmo illi correspondente inclusivè sursum numerando, duo Logarithmi simul sumpti, dabunt Binarios, tres Ternarios, quatuor Quaternarios, &c. quod uno, aut altero exemplo dilucido.

Y 2 In

Denarii.	Novenarii.	Octonarii.	Septenarii.	Senarii.	Quinarii.	Quaternarii.	Ternarii.	Binarii.
1.00000.K	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000
0.95424.I	0.95424	0.95424	0.95424	0.95424	0.95424	0.95424	0.95424	0.95424
0.90309.H	0.90309	0.90309	0.90309	0.90309	0.90309	0.90309	0.90309	
0.84510.G	0.84510	0.84510	0.84510	0.84510	0.84510	0.84510		
0.77815.F	0.77815	0.77815	0.77815	0.77815	0.77815			
0.69897.E	0.69897	0.69897	0.69897	0.69897				
0.60206.D	0.60206	0.60206	0.60206					
0.47712.C	0.47712	0.47712						
0.30103.B	0.30103							
0.00000.A	M	N	O	P	Q	R	S	T
6.55976.L	6.55976	6.25873	5.78161	5.17955	4.48058	3.70243	2.85733	1.95424
3628800	3628800	1814400	604800	151100	30240	5040	720	90

In hac Tabellâ, K & I. simul sumpti, faciunt T. Binariorum Logarithmum: cui respondent 90.

K autem, & I, & H. ad summam redacti, dant S. Logarithmum Ternariorum: hos esse 720. demonstrans.

Quatuor Logarithmi simul (videlicet K, I, H, G.) proferunt R. Quaternariorum Logarithmum, qui dat 5040.

Quinque verò (nempe, K, I, H, G, F.) simul sumpti, dant Q. hoc est, 30240. Quinarios.

Sed (nimirum, K, I, H, G, F, E.) simul complent P. à quo discimus Senarios esse 151200.

Septem autem (K, I, H, G, F, E, D.) si in unum numerum coeant, faciunt O. cui Logarithmo Septenarii 604800. correspondent.

Octo (scilicet, K, I, H, G, F, E, D, C.) simul sumpti, inferunt N. qui Logarith. 1814400. Octonarios importat.

Denique novem Logarithmorum (hoc est, omnium, excepto ultimo A (summa est M, quæ dat 3628800. numerum Novenariorum.

Logarithmus A. nihil addit: & ideo Denariorum numerus est idem.

Sed, & ipsissimus computus posset institui sic.

Ab aufer	& habebis	ipsi	adde	& habebis
L A	M	K	I	T
M B	N	T	H	S
N C	O	S	G	R
O D	P	R	F	Q
P E	Q	Q	E	P
Q F	R	P	D	O
R G	S	O	C	N
S H	T	N	B	M
		M	A	L

Et hi duo modi in idem recidunt; nam, primus ab omnium decem Logarithmorum. Summâ incipit, & auferendo singulos ad Binarios nos ducit: secundus verò numeri Rerum Logarithmo K. numeri immediatè minoris Logarithmum I. adjungit, & T. Logarithmum Binariorum acquirit: cui addit H. ut habeat S. Logarithmum Ternariorum, &c.



# ARTICVLVS V.

*De Combinationibus Rerum, penès differentiam Substantia, & Repetitionis.*

¶ Num. XXII.



T scias, quid debemus in hoc Articulo edificare, inquiri, Quot Ternarii Substantiâ, & Repetitione differētes in Quaternario (puta, in ABCD.) reperiantur? Et ajo esse hos.

Monogrammas 4. AAA. BBB. CCC. DDD. Digrammas 12. ABB. ACC. ADD. BCC. BDD. CDD. & AAB. AAC. AAD. BBC. BBD. CCD. Trigrammas 4. ABC. ABD. ACD. BCD. Sunt ergo 20.

Id est, quod quæritur: & Tabulam, quæ huiusmodi Quæstionibus respondeat exactè, hac methodo formare poterimus.

Delineetur charta, & in 10. Columnas diversas distribuatur, ut in Tabulâ IX. conspicitur. In primæ Columnæ capite inscribatur *Rerum numerus*, quoniam rerum combinandarum numeri in illâ sunt successivè ponendi. Postea in aliarum Columnarum capitibus inscribantur sui tituli, *Binarii, Ternarii, Quaternarii*, &c. Primus numerus omnium Columnarum est (1) Vnitas: & in pri-

mâ Columnâ ab unitate Arithmetico desu xu descenditur, per immediatos gradus, videlicet, 1. 2. 3. 4. &c. in infinitum. Secundæ Columnæ, quæ Binarios recenset, notæ nascuntur è Columnâ primâ: hoc modo. A. 1. & a. 2. simul sumptæ, dant B. 3. (B. 3. & b. 3. dant C. 6.) C. 6. & c. 4. dant D. 10. (D. 10. & d. 5. dant E. 15.) & sic imposterum. Ergo nota quæcumque cuiuscumque columnæ, (puta, tertiæ) si addatur notæ, quam in sequenti canone habet præcedens columnæ (secunda) dabit notam immediatè sequentem in tertiâ columnâ. Hac methodo condi tertia columna poterit: nam b. 1. & B. 3. sunt c. 4. (& c. 4. & C. 6. sunt d. 10.) d. 10. & D. 10. sunt e. 20. (e. 20. & E. 15. sunt f. 35.) &c. Et eodem modo cæteras columnas perficies.

Vfus Tabulæ est ipsissimus, ac Tabularum præcedentium: nam, si scire desideres, quot sint in tanto, aut tanto Rerum aggregatò (puta in 8.) Quinarii. Sume 8. in margine, nempe, in Rerum Columnâ, & Quinarium in capite, & angulus communis proferet 792. & discas, tot Quinarios per Substantiæ, & Repetitionis differentiam in octo Rerum aggregato inveniri.

## TABVLA IX.

*Exhibens omnes Binarios, Ternarios, Quaternarios, &c. possibiles, penès differentias Substantia, & Repetitionis.*

Rerum Num.	Binarii.	Ternarii.	Quaternarii.	Quinarii.	Senarii.	Septenarii.	Octonarii.	Novennarii.	Dennarii.
1 *	A 1	b 1	i 1	1	1	1	1	1	1
2 a	B 3	c 4	5	6	7	8	9	10	11
3 b	C 6	d 10	15	21	28	36	45	55	66
4 c	D 10	e 20	35	56	84	120	165	220	286
5 d	E 15	f 35	70	126	210	330	495	715	1001
6 e	F 21	g 56	126	252	462	792	1287	2002	3103
7 f	G 28	h 84	210	462	924	1716	3003	5005	8008
8 g	H 36	i 120	330	792	1716	3432	6435	11440	19448
9 h	I 45	k 165	495	1287	3003	6435	12860	24300	43748
10 i	K 55	l 220	715	2002	5005	11440	24300	48600	92348

Vt

Vt autem distinctius omnes Combinationum numeros ob oculos habere possis, Tabulam sequentem adjungamus, in qua usque ad numerum Rerum XX. aggregata proponi-

mus, & quot in singulis Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. ex Substantiis, & Repetitione nascantur, accuratissime determinamus.

## T A B V L A X.

*Distinctè exhibens omnes Combinationes, quæ ex Substantiis, & Repetitionis differentia resultant in aggregatis Rerum usque ad viginti.*

RES III.		RES IX.	
Vnitates	3	Quinarii	792
Binarii	6	Senarii	1716
Ternarii	10	Septenarii	3432
Summa	19	Octonarii	6435
RES IV.		Summa	12869
Vnitates	4	RES IX.	
Binarii	10	Vnitates	9
Ternarii	20	Binarii	45
Quaternarii	35	Ternarii	165
Summa	69	Quaternarii	495
RES V.		Quinarii	1287
Vnitates	5	Senarii	3003
Binarii	15	Septenarii	6435
Ternarii	35	Octonarii	12860
Quaternarii	70	Novenarii	24300
Quinarii	126	Summa	48597
Summa	251	RES X.	
RES VI.		Vnitates	10
Vnitates	6	Binarii	55
Binarii	21	Ternarii	220
Ternarii	56	Quaternarii	715
Quaternarii	126	Quinarii	2002
Quinarii	252	Senarii	5005
Senarii	462	Septenarii	11440
Summa	923	Octonarii	24300
RES VII.		Novenarii	48600
Vnitates	7	Denarii	92348
Binarii	28	Summa	184695
Ternarii	84	RES XI.	
Quaternarii	210	Vnitates	11
Quinarii	462	Binarii	66
Senarii	924	Ternarii	286
Septenarii	1716	Quaternarii	1001
Summa	3431	Quinarii	3003
RES VIII.		Senarii	8008
Vnitates	8	Septenarii	19448
Binarii	36	Octonarii	43748
Ternarii	120	Novenarii	92348
Quaternarii	330	Denarii	184696
		Vndenarii	152616
		Summa	705231
		RES XII.	



# Numeros, qui in Numeris, numerans. 951

## RES XII.

<i>Vnitates</i>	12
<i>Binarii</i>	78
<i>Ternarii</i>	364
<i>Quaternarii</i>	1365
<i>Quinarii</i>	4368
<i>Senarii</i>	12376
<i>Septenarii</i>	31824
<i>Octonarii</i>	75572
<i>Novenarii</i>	167920
<i>Denarii</i>	352616
<i>Vndenarii</i>	705232
<i>Duodenarii</i>	1351728
<b>Summa</b>	<b>2703455</b>

## RES XIII.

<i>Vnitates</i>	13
<i>Binarii</i>	91
<i>Ternarii</i>	455
<i>Quaternarii</i>	1820
<i>Quinarii</i>	6188
<i>Senarii</i>	18564
<i>Septenarii</i>	50388
<i>Octonarii</i>	125960
<i>Novenarii</i>	293880
<i>Denarii</i>	646496
<i>Vndenarii</i>	1351728
<i>Duodenarii</i>	2703456
<i>Tredenarii</i>	5199040
<b>Summa</b>	<b>10348079</b>

## RES XIV.

<i>Vnitates</i>	14
<i>Binarii</i>	105
<i>Ternarii</i>	560
<i>Quaternarii</i>	2380
<i>Quinarii</i>	8568
<i>Senarii</i>	27132
<i>Septenarii</i>	77520
<i>Octonarii</i>	203480
<i>Novenarii</i>	497360
<i>Denarii</i>	1143856
<i>Vndenarii</i>	2495584
<i>Duodenarii</i>	5199040
<i>Tredenarii</i>	10398080
<i>Quatuordenarii</i>	20053680
<b>Summa</b>	<b>40107359</b>

## RES XV.

<i>Vnitates</i>	15
<i>Binarii</i>	120
<i>Ternarii</i>	680
<i>Quaternarii</i>	3060

<i>Quinarii</i>	11628
<i>Senarii</i>	38760
<i>Septenarii</i>	116280
<i>Octonarii</i>	319760
<i>Novenarii</i>	817120
<i>Denarii</i>	1960976
<i>Vndenarii</i>	4456560
<i>Duodenarii</i>	9655600
<i>Tredenarii</i>	20053680
<i>Quatuordenarii</i>	40103760
<i>Quindenarii</i>	77541600
<b>Summa</b>	<b>155079599</b>

## RES XVI.

<i>Vnitates</i>	16
<i>Binarii</i>	136
<i>Ternarii</i>	816
<i>Quaternarii</i>	3876
<i>Quinarii</i>	15504
<i>Senarii</i>	54264
<i>Septenarii</i>	170544
<i>Octonarii</i>	490304
<i>Novenarii</i>	1307424
<i>Denarii</i>	3268400
<i>Vndenarii</i>	7724960
<i>Duodenarii</i>	17380560
<i>Tredenarii</i>	37434240
<i>Quatuordenarii</i>	77541600
<i>Quindenarii</i>	155083200
<i>Sedenarii</i>	300475845
<b>Summa</b>	<b>600951689</b>

## RES XVII.

<i>Vnitates</i>	17
<i>Binarii</i>	153
<i>Ternarii</i>	969
<i>Quaternarii</i>	4845
<i>Quinarii</i>	20349
<i>Senarii</i>	74613
<i>Septenarii</i>	245157
<i>Octonarii</i>	735461
<i>Novenarii</i>	2042885
<i>Denarii</i>	5311285
<i>Vndenarii</i>	13036245
<i>Duodenarii</i>	30416805
<i>Tredenarii</i>	67851045
<i>Quatuordenarii</i>	145392645
<i>Quindenarii</i>	300475845
<i>Sedenarii</i>	600951690
<i>Septemdenarii</i>	1157560010
<b>Summa</b>	<b>2324120019</b>

## RES XVIII.

## RES XVIII.

<i>Vnitates</i>	18
<i>Binarii</i>	171
<i>Ternarii</i>	1140
<i>Quaternarii</i>	5985
<i>Quinarii</i>	26334
<i>Senarii</i>	100947
<i>Septenarii</i>	346104
<i>Octonarii</i>	1081565
<i>Novenarii</i>	3124450
<i>Denarii</i>	8435735
<i>Vndenarii</i>	21471980
<i>Duodenarii</i>	42888785
<i>Tredenarii</i>	110739830
<i>Quatuordenarii</i>	256132475
<i>Quindenarii</i>	556608320
<i>Scdenarii</i>	1157560010
<i>Septemdenarii</i>	2315120020
<i>Octodenarii</i>	4473643870
<i>Summa</i>	8947287789

## RES XIX.

<i>Vnitates</i>	19
<i>Binarii</i>	190
<i>Ternarii</i>	1330
<i>Quaternarii</i>	7315
<i>Quinarii</i>	33649
<i>Senarii</i>	134596
<i>Septenarii</i>	480700
<i>Octonarii</i>	1562265
<i>Novenarii</i>	4686715
<i>Denarii</i>	13122450
<i>Vndenarii</i>	34594430

<i>Duodenarii</i>	77483215
<i>Tredenarii</i>	188223045
<i>Quatuordenarii</i>	444355520
<i>Quindenarii</i>	1000963840
<i>Scdenarii</i>	2158513850
<i>Septemdenarii</i>	4473643870
<i>Octodenarii</i>	8947287740
<i>Vndevigenarii</i>	17335104740
<i>Summa</i>	34680209479

## RES XX.

<i>Vnitates</i>	20
<i>Binarii</i>	310
<i>Ternarii</i>	1540
<i>Quaternarii</i>	8855
<i>Quinarii</i>	42504
<i>Senarii</i>	177100
<i>Septenarii</i>	657800
<i>Octonarii</i>	2220065
<i>Novenarii</i>	6906780
<i>Denarii</i>	20029230
<i>Vndenarii</i>	44623660
<i>Duodenarii</i>	122106875
<i>Tredenarii</i>	310329920
<i>Quatuordenarii</i>	754685440
<i>Quindenarii</i>	1755649280
<i>Scdenarii</i>	3914173130
<i>Septemdenarii</i>	8387817000
<i>Octodenarii</i>	17335104740
<i>Vndevigenarii</i>	34670209480
<i>Vigenarii</i>	67324743530
<i>Summa</i>	134649487159

## NOTA.

De Logarithmis.

¶ Num. X X I I I.

CVM Tabula IX. & X. quæ ab ipsâ suboritur, per mram additionem condan-

tur, ut numeris Artificialibus adjuventur, non indigent, frustra enim externa quæritur, aut desideratur facilitas, ubi nulla difficultas, aut allucinatio reperitur.



# ARTICVLVS VI.

*De Combinationibus Rerum, penès differentiam Positionis, & Repetitionis.*

Num. XXIV.



Ráspositionum numerum imminuit Repetitió, & quantum imminui debeat, ostendunt Canones. Quatuor diuersæ Res 24. vicibus transponi possunt, ut sub initium vidimus,

& hoc etiam exemplum, quod modò adiungimus, suadere potest.

DIVA	IDVA	IVDA	IVAD
DIIV	IDAV	IADV	IAVD
DVIA	VDIA	VIDA	VIAD
DVAI	VDAI	VADI	VAID
DAIV	ADIV	AIDV	AIVD
DAVI	ADVI	IAVD	AVID

Sed, quot commutari posset vicibus, si una ex illis repeteretur? Dabit vox AVLA.

A	A	A	A	A	A	A	A
V	L	V	L	V	L	V	L
L	V	L	V	L	V	L	V

Habet bis A. & semel V. & semel L.

Illæ autem AA. habere possunt locum, vel primum, & tertium, ut in A: vel secundum, & quartum, ut in B: vel primum, & secundum, ut in C: vel tertium, & quartum, ut in D: vel secundum, & tertium, ut in E: vel tandem primum, & ultimum, ut in F: & hæ sunt sex positiones diuersæ, nec assignabilis est septima. Superfunt duæ aliæ literæ V. & L. quæ duas tantum possunt habere Positiones, VL, & LV. Cum itaque 6. priores Positiones per duas has multiplicatæ, dent 12. dicendum est vocis AVLA, in quâ A bis repetitur, literas, habere 12. Combinationes.

Sed, quot haberet, si una litera ter repeteretur? Vox ILIL. respondere poterit:

ILIL. ILIL. ILIL, ILIL.

Subiret igitur, 4. tantummodò Transpositiones.

Iam vidisti, quomodo Transpositionum numerum Rerum Repetitió diminueat, & deducas habere Regulas, per quas determines, quatum singulos rerum numeros imminuant singulæ Repetitiones. Illas subscribo. Sit ergo

Prima. Si in aggregato plurium Rerum, unica repeteretur, sume Transpositiones, quæ debentur Rerum numero: sume, & illas, quæ debentur Repetitionum numero. Per has divide illas, & numerum Combinationum, quem inquiris, habebis. Hos numeros Transpositionum exhibet Tabula IV. quam Attic. II. inuenies.

Res	Posit.		Res	Posit.
4	24.A	⌘⌘⌘	4	24.D
2	2.B	⌘⌘	3	6.E
	12.C			4.F

Si interroges, Quot subire Transpositiones possit vox AVLA? Discutram sic. Habet 4. literas, & 4. literæ, si sint diuersæ, subeunt 24. Transpositiones, ut in A. Vna litera ponitur bis. Et duæ Res subeunt 2. Transpositiones, ut in B. Per 2. divido 24. & retineo 12. ut in C. Dat ergo Regula numerum, quem paulò antè ocularis demonstratio præbuerat.

Et quot subire Transpositiones poterit vox ILIL? A Regulâ ductus dicam sic. Habet 4. literas, quæ, si essent diuersæ, 24. Combinationes paterentur, ut in D. Vna litera ponitur ter. Et tres Res 6. vicibus poterunt transmutari, ut in E. Per 6. divido 24. & retineo 4. ut in F. Ergo habemus ex Regulâ numerum, quem paulò antè per demonstrationem mechanicam deduxeramus.

Secunda. Si in aggregato plurium Rerum duæ, vel plures Res repeterentur: Combinationes unius Repetitionis per Combinationes alterius Repetitionis multiplicentur: [ & , si alia adhuc Res repeterentur, adhuc factus per illarum Combinationum

binationes multiplicetur: &c.] tandemque numerus ultimò factus erit divisor, per quem Rerum Combinationes dividantur. Pono exemplum in voce VIVIT: Quinque habet literas, quibus 120. Transpositiones correspondent. Duplex VV. dant duas combinationes: duplex Iletiam duas. Et, quia 2. per 2. sunt 4. & 120. per 4. divisâ, dant 30. in voce VIVIT. esse 30. mutationes respondeo: quod sic ostendo.

A A *	AAbbc	AAbcb	AArb
A * A *	AbAbc	AbAcB	AcAbB
A * A *	AbbAc	AbcAb	AcBAb
A * * A	AbbcA	AbcBA	AcbbA
* A A *	bAAbc	bAAcb	cAAbB
* A * A *	bAbAc	bAcAb	cAbAb
* A * A	bAbcA	bAcBA	cAbbA
* * A A *	bbAAc	bcAAb	cbAAb
* * A * A	bbAcA	bcAbA	cbABA
* * * A	bbcAA	bcBAA	cbbAA

bb\*  
b\*b  
\*bb.

Et hæc sunt 30. Combinationes, præter quas nec unica possibilis est.

Sic etiam in dictione IVVIMVS. Sunt 7. literæ: repetitur I. bis: & V. ter.

Litera	7.	Combin.	2	
Repetit. bis		5040. A	12) 5040	F
Repetit. ter		2. B	420	G
B mult. per C		6. C	420	
A divis. per D		12. D	420	
		420. E	5040	H

Sanè 7. literæ habent 5040. Combinationes, ut in A. Duæ Repetitiones habebat Combinationes duas: tres autem sex; ut in B, & C. Sex per duas, dant duodecim, ut in D. Et F. 5040. divisæ per D. 12. dant 420. ut in E, aut G: nam vicissim 420. ductæ in 12. dant 5040. ut in H.

#### NOTA.

Idem Computus per Logarithmos expeditur.

¶ Num. XXV.

VT expeditus in Supputatione procedas, hanc Logarithmicam Legem adjungo.

Ab Artificiali Transpositionum numero, quem Res habent, si nulla ex eis repetitur,

aufer singulos Repetitionum (sit una, vel plures) numeros Artificiales; & habebis Artificialem numerum Transpositionum, quas inquiris.

Articulus II. Rerum, in quibus nulla reteretur, Transpositiones numeravit: & septem diversis Rebus 3.70243. Logarithmum accensuit: & quia hic est index numeri 5040. septem diversas Res asseruit posse 5040. vicibus positionem mutare: Modò occurrit Quæstio, quæ investigat, Quot vicibus ha litera IVVIMVS, transponi possint?

	Transpositionum Logarithmi.
Dua I.	0.30103.A
Tres V.	0.77815.B
Summa	1.07918.C
Septem Res	3.70243.D
Differentia	2.62325.E. hoc est, 420.

Bis ponitur litera I. & ter litera V. Et duæ Res habent Transpositiones A. & tres Res habent Transpositiones B. Et A, & B. si simul sumantur, sunt C. Profectò septem Res habent Transpositiones D. Aufer C. à D. & relinebis E. Est autem E. Logarithmus numeri 420. Pronücio igitur, in dictione IVVIMVS 420. esse possibiles Transpositiones. [Et, ne ingruat allucinatio, nota illos, quos posui, non esse Rerum, sed Transpositionum Logarithmos.] Vberioris doctrinæ gratiâ, aliud exemplum proponamus.

In voce ILLVMINAVERAM, quot poterunt Transpositiones inveniri?

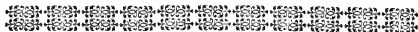
	Transpositionum Logarithmi.
Sunt dua I	0.30103.F 0.0005000,032.f
Dua L	0.30103.G 002.g
Dua V	0.30103.H 004.h
Dua M	0.30103.I 008.i
Et dua A	0.30103.K 016.k
Summa	1.50515.L 0.0005000,032.l
Treddecim Res	9.79427.M 6.2275020,800.m
Differentia	8.28912.N 194594.400.n

In illâ voce ILLVMINAVERAM 13. characteres numerantur: quinque (I, L, V, M, A.) ponuntur bis. Duæ Res duas Transpositiones subeunt, & non plures. Duarum Transpositionum Logarithmus est F: & quinque positus in FGHJK. dat Summam L. Treddecim

cim Res, habent Transpositiones, quas Logarithmus M. importat. Aufcro L. ab M. & ad-  
quiro N. Logarithmif. numeri 194:594.400.  
& ajo in voce illâ ILLVMINAVERAM,  
tot esse possibiles Transmutationes.

Artificiales numeros bene procedere, natu-  
rales demonstrant, nam f. 2. per g. 2. dant

h.4. & h.4. per 2. dant i.8. & i.8. per 2. dant  
k.16. & k.16. per 2. dant l.32. Tredecim Res su-  
bire Transmutationes possunt, quas dat nu-  
merus m. Si autem hunc numerum m. per l.32.  
diviseris, retinebis n, & hic est numerus om-  
nium Transpositionum possibilem.



## A R T I C V L V S VII.

*De Combinationibus Rerum, penès differentiam Substantiæ, Positionis,  
& Repetitionis.*

¶ Num. XXVI.



IC numerus per Regu-  
lam facillimam eruitur.  
Illâ Izquierdus ad ter-  
minos sequentes redu-  
xit.

*Multiplicetur nume-  
rus Rerum datus per se-  
ipsum: productusq; erit*

*numerus Binariorum ex eo possibilem, & in-  
ter se differentiam penès triplicem Substantiæ,  
Positionis, & Repetitionis differentiam. Dein-  
de ipsemet Binariorum numerus multiplicetur  
per numerum Rerum, & dabit numerum Ternari-  
orum. Sed, & hic Ternariorum numerus multi-  
plicetur etiam per numerum Rerum, & numerum  
Quaternariorum inferet. Et sic in infinitum.*

Iuxta hanc Regulam confecta est sequens  
Tabula, in cujus primâ columnâ Rerum po-  
nuntur numeri: & in sequentibus Binarii,  
Ternarii, Quaternarii, &c. qui in illo Rerum  
numero includuntur, enumerantur.

Et hujus Tabulæ, sicut, & aliarum usus est  
facilis, & univèrsis notus: nam, si scire volo,  
quot habeant 4. Res Ternarios penès Sub-  
stantiæ, Positionis, & Repetitionis differen-  
tias: queram numerum Rerum in margine, &  
Ternarios in capite, & angulus communis  
exhibebit 64. Et tot esse ibi Ternarios pro-  
nunciabo.

Hæc Tabula in infinitum potest crescere,  
sed, quia Abecedarius videtur 23. characteres

habere, interrogas, Quot in numero 23. Bi-  
narii, Ternarii, Quaternarii, &c. includantur?  
Et quidem tot esse in Abecedario literas  
ostendis, illas ob oculos ponendo. Sunt enim.

A B C D E F: G H I K L M:  
N O P Q R S: T V X Y Z.

Continetur itaque in numero 23. ut calen-  
lus Izquierdus profert.

Qui hos recognoscat numeros, tot esse in  
Mundo Idiomate, & in singulis tantos esse  
dictionum selectarum thesauros mirari desi-  
net, nam quantam una gutta ad Oceanum,  
tantam ad lineam ultimam, quæ Summa in-  
eribitur, omnium vocum, quæ in toto Mun-  
do proferuntur, collectio proportionem im-  
portat.

Hinc solvitur illa Quæstio, quæ interro-  
gat, *An Grammatica sit Scientia speculati-  
va, & subtilis? An pingui Minervi debeat  
tradi?* Et quidem aliud est loqui, & aliud  
scire, quâ Arte fuit usus Nomenclator, cum  
voces, & illarum inflexiones instituit: unde,  
*Encyclopædia libr. 6. sect. 1. cap. 1. §. 2. pag.*  
*259. b. ait Alstedius, Sunt Viri literatissimi,*  
*quibus in ore est illud, Nulla est Ars, quæ*  
*plus subtilitatis requirit, quàm Gramma-*  
*tica. Item istud. Oportet eum perfecte phi-*  
*losophari, qui Alphabetum dextere velit ex-*  
*plicare. Hinc est, quòd Scaliger, Ramus, &*  
*alii, quàm studiosissime subtilitates Gramma-*  
*ticas indagaverint, & scriptis commendarint,*  
&c. Vide pag. 958. num. 29.

529	Binarii.
12,167	Ternarii.
279,841	Quaternarii.
643,6343	Quinarii.
148,035,889	Senarii.
3,404,825,447	Septenarii.
78,310,985,281	Octonarii.
1,801,252,561,463	Novenarii.
41,428,808,913,549	Denarii.
952,862,605,011,627	Vndenarii.
21,915,839,915,267,421	Duodenarii.
1504,064,318,051,150,683	Tredenarii.
11,593,479,315,176,465,709	Quatuordenarii.
266,650,024,249,058,711,307	Quindenarii.
6132,950,557,728,350,360,061	Sedenarii.
141,057,862,827,752,058,281,403	Septemdenarii.
3,244,330,845,038,297,340,472,269	Octodenarii.
74,619,609,435,880,838,830,862,187	Novemdenarii.
1,716,251,017,025,259,293,109,830,301	Vicenarii.
1,794,262,426,890,043,806,428,463,477	Summa.

Tametsi esset facillimum, ut unusquisque  
ex datâ Regulâ Tabulam conderet, ut Le-

ctorem ab hoc labore sublevemus, illam ad-  
damus.

### T A B V L A X I.

*Omnes Binarios, Ternarios, Quaternarios, &c. in quovis Rerum numero comprehensos, secundum Substantiam, Positionis, & Repetitionis enumerans.*

Rerum Num.	Binarii.	Ternarii.	Quaternarii.	Quinarii.	Senarii.	Septenarii.	Octonarii.	Novenarii.	Denarii.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
3	9	27	81	243	729	2187	6561	19683	59049
4	16	64	256	1024	4096	16384	65536	262144	1048576
5	25	125	625	3125	15625	78125	390625	1953125	9765625
6	36	216	1296	7776	46656	279936	1679616	10077696	604666176
7	49	343	2401	16807	117649	823543	5764801	40353607	283475249
8	64	512	4096	32768	262144	2097152	16777216	134217728	1073741824
9	81	729	6561	59049	531441	4782969	43046641	378419769	3405777921
10	100	1000	10000	100000	1000000	10000000	100000000	1000000000	10000000000

Decem, ut conspicis, hec Tabula Columnas continet. In primâ numerantur Res, quæ combinationi subijciuntur: & in secundâ, terciâ, quartâ, &c. quot in illo combinandarum Rerum numero Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. ex Substantiæ differentiis emergant, accuratè determinat.

In primâ per univêrsas Columnas lineâ, numeri 1.2.3.4.5.&c. decurrunt progressionè Arithmeticâ.

In secundâ sunt Quadtata Radicum, quæ in primâ: in terciâ autem, quartâ, &c. numeri decurrunt, ut conspicis.

Vsus Tabulæ est notus. Nam, si scite desideras, Quot Senarii in octo Rerum aggregato pœuès Substantiæ, Positionis, & Repetitionis differentiam elaudantur. Quære 8. in margine, & Senarios in capite, & angulus communis numerum 262144. exhibebit.

## NOTA.

*Computus precedentes per Logarithmos res-  
solvuntur.*

¶ Num. XXVII.

**S**I uti volucris Logarithmis, hanc Regu-  
lam poteris observare.

*Rerum, quæ sunt combinanda, numerum re-  
cense, & ejus Logarithmum sume: bis, ut Bina-  
rios; ter, ut Ternarios; quater, ut Quaterna-  
rios, &c. habeas, qui ex Substantia, Positionis,  
& Repetitionis differentiâ resultant.*

Pono exemplum in tribus Rebus, quæ has  
possunt varietates subire.

Numeri 3. Logarithmus est A. & hic bis  
positus est C. & recenset Binarios: ter positus  
est D. & dat Ternarios: quater positus est E,  
& exhibet Quaternarios, &c.

Numeri	Logarithmi.
3	0.47712.A
3	0.47712.B
A & B	0.95424.C
A & C	1.43136.D
A & D	1.90848.E
A & E	2.38560.F
A & F	2.86272.G
A & G	3.33984.H
A & H	3.81696.I
A & I	4.29408.K
A & K	4.77120.L
A & L	5.24832.M

9. Binarii.
27. Ternarii.
81. Quaternarii.
243. Quinarii.
729. Senarii.
2187. Septenarii.
6561. Octonarii.
19683. Novenarii.
59049. Denarii.
177147. Vndenarii.

Sicut in præcedenti exemplo trium Re-  
rum Logarithmum edisseruimus, poterimus  
aliud quæcumque sumere, & edisserere.

## ARTICVLVS VIII.

*Quænam Combinatoria locum inter ceteras Disciplinas sortita sit?  
Demonstrat Combinatoriam esse primam, & illi  
omnes alias Scientias subalternari.*

¶ Num. XXVIII.



Odie Scholæ præscribunt  
Ageometræ: & quia ne-  
mo negare potest esse  
aliquos, aut etiam mul-  
tos Mathematicarum Fa-  
cultatum ignaros, qui ta-  
men in Philosophicis, &  
Theologicis sunt Excel-

lentes, subdubitare incipio. An nimis fuerit  
Plato, cum ad Scientias Naturales adsequen-  
das eos ineptos censuerit, qui Geometriam  
nesciebant? Vide, quæ supra pag. 2 t. t. fuerunt  
dicta. Et aliquando interrogo, An à Mathe-  
maticis Physica absolute dependant? puta-  
rem enim posse Philosophum de Materia pri-  
mæ existentia, aut etiam subsistentia disserere,  
et si nesciat, An in Triangulo omnes anguli  
sint æquales duobus rectis? posse disputa-  
re de Causis, et si ignoret, esse proprietatem  
Rectanguli, ut Quadrata, quæ supet cru-

ta sunt, simul sumpta, Quadratum, quod su-  
pra hypotenusam conformatur, exæquent:  
posse, & multa alia discere ab Aristotele,  
quin ab Euclide prius præparati cogatur? Sa-  
nè, utut valde esse utilem Geometriam, ad  
Philosophiæ perfectam cognitionem nemo  
negare poterit: sic eam secundum omnes suas  
partes ad singulas Philosophiæ disputationes  
esse necessariam simpliciter, quidquid  
Plato dixerit, nemo demonstraturus est. Hinc  
cogitare incepi, An Geometriæ nomine Plato  
Combinatoriam intellexerit? nam, si quis eam  
Scientiarum linguam dicat, nihil rationi abso-  
num in Scholas protruderet.

Post Arithmeticam, & Logarithmicam il-  
lam tradimus: quia sine Arithmetica illam,  
addisci non posse judicavimus. Sed quid, si  
aliquis dixerit, sine Combinatoria Arithme-  
ticam, nec condi olim potuisse, nec modò  
posse in Scholis dictari? Dicit profectò, quod  
negare non volam, ut statim videbimus: nam  
sicue





# Numeros, qui in Numeris, numerans. 959

## ANAGRAMMATICA.

### ¶ Num. XXX.

Sicut non omnes literarum Combinationes sunt effabiles, sic nec omnes effabiles sunt significativæ. Ergo postquam ab effabilibus discernere ineffabiles placuit, pergamus ulterius, & inter effabiles significativas deligamus, ut notæ subsequentes ostendunt.

* Rosa	* Orsa	Osra	Osar
Roas	* Oras	* Oars	Oafr
Rsa	Srea	Sora	Soar
Rsa	Srao	Saro	Saor
* Rao	Arso	Afro	Afor
Raos	Aros	Aors	Aofr

Sunt 24. vocabula: omnia effabilia, non autem omnia significatione prædita, sed illa quinque tantum, quæ afficiuntur stellulâ. Omnia 24. sunt Transpositiones, & Combinationes primæ vocis ROSA, quæ vocatur *Programma*, at respectu ejusdem non sunt *Anagrammata*, quæ significationis expertia.

Scio Erycium Puteanum, Virum Eruditum, & doctum, suorum Amicorum nomina vertisse in voces non significantes: nam ipsi erat *Emanuela*, Caramuel, *Ldenwenius*, *Wendelinus*, &c. sed tunc illa eadem vocabula appropriata personis, significatione donabantur, & poterant in censum dictionum admitti.

Anagrammata subobscura esse solent, & ideo aliquo adjuncto dilucidantur Epigrammate, ut conspicis.

*Programma. ROMA.*

*Anagramma. MORA.*

*Epigramma.*

*Dum Fabius lentè festinat, ut arma capeßat,*

*Defensa est parvâ maxima Roma morâ.*

Fuit autem Fabius Maximus, ille, de quo Ennius cecinit.

*Vnus homo nobis cunctando restituit Rem:*

*Non ponebat enim rumores ante salutem.*

Prodierunt nonnulla felicissima (Divina, Humana) inter quæ mirabile mihi visum est sequens.

*Programma.*

*Quid est Veritas?*

*Anagramma purum.*

*Est Vir, qui adest.*

Priora verba proferuntur à Pontio Pilato, cui sunt in mundo multi Iudices similes. Ne ex nomine quidem Veritatem cognoscunt, &

falsis subnixi apprehensionibus, etiam contra Deum, si posulet id lucrum, pronunciant. Pilato respondet Proteus. *Veritas, quam inquiris, est Vir, qui adest, ipse enim est Via, Veritas, & Vita.*

Etiam inter mirabiles poni potest hæc curiosa literarum inversio.

*Don Pietro di Aragona.*

*Anagramma purum.*

*Perdonarò ad Ignatio.*

Est autem Ignatius, ut audio, quidam nobilis, qui impræsentiarum accusatus, detinetur in carcere: quem Anagrammatis hujus felicitas, etsi reus esset, posset felicem reddere: nam Musis est indultum, privilegium à Cæsare, ut Eminentes Artifices, etiam in causâ capitali, mereantur, & obtineant veniam.

Et quidem Combinatoriam Artem antiquissimam esse Anagrammata ostenduntque per Combinatoriam conduntur, & jam à multis sæculis concinnantur. In *Metametricali num. 438. ex cap. 1. Genes. & Esaia 40. 26.* unum Proteum exhibeo: Moyses igitur ego, aut Esaia saltem, erant in usu combinationes literarum. Per Hebræos transivit ad Ægyptios hæc Scientia, quoniam ibi Philosophi hujusmodi Proteis summo opere delectabantur. Nam Ptolemæus Philadelphus, qui anno Mundi 3829. ante Christi Nativitatem, 466. regnare cepit: & ob erectam Alexandriæ 70,000. ut *libr. 6. cap. ult.* Agellius asserit (aut etiam 80,000. voluminum, ut alii volunt) Bibliothecam celeberrimam fuit, maxime fecit curiosas vocabulorum metamorphoses, quod testatur Genebrardus his verbis. *Lycophron, è cuius Tragædiis tantum unica existat, Cassandra: Philadelpho charus, non tam propter Poësim, quàm ob Anagrammatismos.* Multis igitur ante Christum annis Anagrammata componebantur.

## ANASYLLABATICA.

### ¶ Num. XXXI.

Sicut literarum Transpositio dedit Anagrammata, sic syllabarum commutatio peperit Anasyllaba: hoc est, Proteos, in quibus loca syllabarum mutantur. Nullus in hoc genere adlaboravit, & tamen multæ possunt voccs, aut etiam dictiones ex syllabarum Commutatione exoriri. Voccs, & dicio-

Q̄iones distingo, quæ enim significationis sunt expertes, non sunt dictiones. Considera voces sequentes.

*Divina Vidi na Na Divi  
Di navi Vi nadi Na nidi*

Prima per Combinationem in cæteras transfiguratur: at verò significatio, vel ex toto, vel ex parte corrumpitur.

Omitti igitur, debent Transpositiones illæ, quæ significatione desituntur, & illæ tantummodò ponendæ, quæ sensum habent, ut faciunt Epigrammatistæ, & conspiciuntur, in sequentibus lineis, quæ Fidentis, seu Grammaticæ Doctoribus fuerant inscripæ.

*Prosyllabo. DOTOR.*

*Anasyllabo. TORDO.*

*Epigramma.*

*Como suelen los tordes vocadores,  
Repetir las palabras, que no entienden,  
Asi nuestros Dotores,  
Quando mas su doctrina, y ciencia esfuciden,  
Atendiendo al sonido,  
Nos cantan versos sin ningun sentido.*

Et quidem suaderem Philomusis, ut in hoc genere cruditiois se exerceret. Interim, (licet, unde proveniat, nesciam dicere) fabor liberè, majorem me in Anasyllabis, quàm in Anagrammatibus difficultatem experiri.

#### ANALEXICA.

##### ¶ Num. XXXII.

**E**tiam voces integræ subeunt combinationes, & per transpositionem Proteus multiformes parturiunt. Et quidem hæc.

*Tot tibi, Virgo, sunt dotes, quot Sydera Cæle.*  
si ratio sensus, & metri negligatur, in 40,320. formas transire poterunt. Ex his multas repudiant leges Metricæ, ut huic Canoni

— — — — —

dissonas: nam hæc verborum dispositio.

*Tot sunt tibi Virgo dotes, quot Cælo Sydera.*  
est æmetrica. Alias etiam Combinationes tanquam sensu carentes expungit Criticus, nam hæc cæcæ insitit syntaxi.

*Quot tot dotes Sydera tibi Cælo sunt Virgo.*  
Et alias denique Reverentia, & Devotio; licet enim Poëticis præceptis cohareant, & sensum clarum habeant, sedes Deiparæ concinnant minùs gloriosè, quàm deberent. Carmen hoc:

#### — Dotes

*Tot sunt, quot Cælo Sydera, Virgo Tibi.*  
Mariani omnes admittunt: rejiciunt tamen, hoc:

*Quot tibi, Virgo, sunt dotes, tot Sydera Cæle.*  
quoniam Syderum numerus, tametsi infinito similis, parvus est, cum Partheneis Deiparæ dotibus, & prærogativis collatus.

#### RHYTHMICA.

##### ¶ Num. XXXIII.

**H**inc patet, quæ esse dives potest Rhythmica, cæsi hodie, ut videmus, sit pauper. Vnum, aut alterum consonantiarum fluxum in singulis Strophis Veteres elegerunt Artifices, cum tamen plures possent, si Arrem Combinatoriam percalluissent. Et, ut rem bene intelligas, exemplum in Ogdoasticho pono. Sic decurrit.

**A B A B A B C C.**

Sed, quot fieri poterunt harum consonantiarum variationes? Sunt octo literæ: & si essent diversæ 40,320. vicibus transmutarentur: sed quoniam ter ponitur A, & ter B, & bis C. debet hic numerus multum imminui. Tres res subeunt transmutationes sex, & duæ duas. Ergo literæ A transpositiones (6) per literæ B transpositiones (6) multiplico, & adquire 36. Hunc numerum duco in transpositiones literæ C (2) & 72. invenio, per hunc divido numerum 40,320. & 560. retineo.

#### Abacus.

1	072	40320	
2	144	360	5
3	216	43	
4	288	432	6
5	360	000	
6	432	0	0
7	504		
8	576	360	
9	648	432	
10	720	000	
Summa.		40320	

Ergo tres, tres, & duæ consonantiæ, quæ in Ogdoasticho inveniuntur, & unâ tantummodò formâ impressentiarum disponuntur, 560. vicibus variari possunt. Ergo Combinatoria in Rhythmicam numerosas importabit flavissas,

fas, si debitâ diligentia colatur. Et ideo ego, ut ad novas consonantias inveniendas mentem Philomusi disponderem, volui in Rhythmicâ de Combinatoriâ discere, quoniam per istam viam Rhythmica, sicut cateræ facultates, & scientiæ, decoratur opulentis thesauris.

METAMETRICA.

¶ Num. XXXIV.

**H**inc admirari desinent, qui in nostrâ Metametricâ viderint Pegmata, parvâ paginâ scripta, non valde magnum vocum numerum complectentia, quæ per Combinationem ita multiplicantur, ut Versuum multitudinem simillimam immensæ exhibeant. Inter quæ mirabiliora videntur Circularia: nam, dum singulæ unius Rotæ dictiones, singulis alterius coopantur, Radix in Quadrum, & Quadrum in Cubum convertitur, & numeri in infinitum abeunt. Interim, tametsi Sphærica à me fuisse inventa crediderim, nam, quem sequerer Præcursores non habui, nihilominus Quadrata, de quibus num. 301. nostra Metametrica differit, vetustissima sunt: nam illud Sigillum

S	A	T	O	R
A	R	E	P	O
T	E	N	E	T
O	P	E	R	A
R	O	T	A	S

ab Authoribus antiquis adducitur: & tametsi opinione aliquorum sensu careat, à nonnullis congruâ expositione illustratur. Sanè in ipso, dextrorsum sinistrorsum, sursum deorsum, easdem voces invenies.

Sed, quia de huius Pegmatis Inventore non constat, dabo aliud, ut huiusmodi Combinationes esse antiquissimas Philomusus perspiciat. In Ioannis Vasæi Chronico ad annum Christi DCCLXXIV. lineas istas invenio, *Silo nomine Vxoris regnum Legionis, & Asturiarum consequutus est. Duxerat enim Odifindam Alfonso Catholici filiam. Hic principio regni pacem cum Saracenis pepigit, ad opprimendos, qui rebus novis sinebant, & imperium ejus decretabant. Sed cum filius non ha-*

*beret, neque spem suscipienda prolis, animum à negotiis regui ad otium, & quietem avertit. Administratio, & summa rerum penes Alfonso Castum erat, Odifindâ Regini, amiti ipsius hec procurante. Et postea ad annum, DCCXCII. S. Eodem Ecclesiæ S. Salvatoris Ovetensis Silonem fuisse Fundatorem statuit, demonstratque, Inscriptionem adducens, quæ prostat ad Basilicæ ingressum.*

T	I	C	E	F	S	P	E	C	N	I	R	P	O	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I	T
I	C	E	F	S	P	E	C	N	I	R	P	O	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I	T	
C	E	F	S	P	E	C	N	I	R	P	O	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I	T		
E	F	S	P	E	C	N	I	R	P	O	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I	T			
F	S	P	E	C	N	I	R	P	O	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I	T				
S	P	E	C	N	I	R	P	O	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I	T					
P	E	C	N	I	R	P	O	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I	T						
E	C	N	I	R	P	O	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I	T							
P	E	C	N	I	R	P	O	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I	T						
S	P	E	C	N	I	R	P	O	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I	T					
E	S	P	E	C	N	I	R	P	O	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I	T				
E	F	S	P	E	C	N	I	R	P	O	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I	T			
C	E	F	S	P	E	C	N	I	R	P	O	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I	T		
I	C	E	F	S	P	E	C	N	I	R	P	O	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I	T	
T	I	C	E	F	S	P	E	C	N	I	R	P	O	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I	T

Regnavit autem Silo annis novem, mense uno, & die uno: sepelitur ibidem: & marmot has literas præ se fert.

H. S. E. S. S. S. T. L.

hoc est, ut interpretantur Historiographi.

*Hic: finis est Silo. Sic sibi terra leviss.*

Ergo ante nongentos, aut plures annos literarum huiusmodi Combinationes erant apud doctos in pretio.

ARS LULLIANA.

¶ Num. XXXV.

**Q**uam *Pantosophiam* nonnulli appellant, verius *Rhetoricam*, aut *Dialecticam* dicere; non enim Artes, & Scientias, quas nescias, docet Lullius; sed de illis, quas scias, copiosè differere, & ratiocinari. Hoc nolunt Lullistæ intelligere, sed discipulis, qui Artem doceri velint omnium Scientiarum, perfectam cognitionem promittunt, aut nondinantur verius: sed ab Izquierdo disput. 23. quasi. 4. pag. 282. b. compelluntur his verbis. *Videtur Ars ista deficere, quod non advenit (Lullius) Regulas suas non solum circa Terminos universalissimos, quos præ se fert, sed in super circa speciales singulares Scientiarum debet.*

debere exerceri, ut harum Veritates speciales per Artem hanc inveniri queant. Unde factum est, ut multi Lullista decepti per solam combinationem terminorum hujus Artis omnes Scientias, etiam quoad earum speciales Veritates, adquiri posse putent, & frustra teneant. Cum sit certissimum ex Terminis universalissimis hujus Artis, qui omnes Scientias transcendunt, solas universalissimas Veritates, in quibus omnes conspirant, posse consurgere. Atque ita adprehendas speciales uniuscujusque Scientia, specialiores uniuscujusque Scientia Terminos debere combinari. Quam ob rem, ut dicebam, non docet Ars Lulliana Grammaticam, Logicam, Physicam, Medicinam, aut Iurisperitiam, sed subministrat verbotum, & conceptuum copiam, ut, qui aliàs aliquam Artem, aut Facultatem ex istis sciat, possit de illà copiose, & eruditè rhetoricari: & si polleat ingenio, etiam dialecticari. Et quidem procedit, ut opinor, hujus Artis (quæ nihil aliud est, quam Combinatoria quædam Facultas ad Terminos transcendentales, & universales contracta) breve Specimen dare: quod, ut majoris fiat, incipio ab Authoris personâ.

Porro, nascitur Raymundus Lullius anno Domini 1211. Palmæ in Majoricâ, quæ per excellentiam totius Insulæ nomine vocatur. Cùm conjugatus in eremum paupertatis causâ secessisset, ibiq; Artem quamdam sciendi cõposuit, non sine supernaturali aliquâ, ut fertur, speciali inspirazione; quam primò latè scriptam Artcm magnam, deinde verò ad summam redactam Artcm brevem vocavit. Adeoque ad omnes Scientias comparandas proficua, & effuax ipsam exercentibus visa est, ut Artis mirabilis nomen sibi arrogaverit. Verba sunt Izquierdi in sua Pharo disputatione. 23. quasi. 4. pag. 281. b. quibus ex Alstedii Encyclopæd. tom. 1. lib. 4. cap. 8. pag. 105. a. hæc addo. Ejus Viri tanta apud suos civis est auctoritas, & estimatio, ut etiam hodie magno stipendio Lulliana Philosophia ibi doceatur loco Aristotelicâ. Et verè tanti à suis discipulis fit, ut vocetur Doctor illuminatus. Interim, Hieronymus Cardanus, quàm parvi Lullium, & Lullistas faciat, de Subtili. lib. 15. fol. 248. b. ubi de inutilibus subtilitatibus disserit, verbis istis ostendit. Tertium genus inutilis subtilitatis in Raymundi Lullii libris spectare licet. Res prorsus risu digna omnem recte tradere doctrinam, nullam posse. Plauti diligentia minus est eo deserviendus,

quo minus laboris insumpsit in conscribendis nominibus fabularum per litteras, quæ cuiusque versus argumenti institum faciunt. At illa per combinationes omnem, ut dixi doctrinam tradere pollicitus est: cuiusque nihil subesse Artis in locis illis communibus, dum Artem subesse, quidam arbitrantur, non solum, qui admirarentur, sed, & qui susciperent, & exponerent, invenit. Dumque Expositores se præstant, non explicare difficultatem, quæ nulla est, sed inducere conantur. Cognoscebat enim Cardanus Commentatorum Genium, quem his numeris Princeps de Esquilache describit.

Vn necio Comentador,  
El mas presumido digo,  
Es el mayor enemigo,  
Que tener puede un Author.  
Es de su industria el primor,  
Encarecer un reparo,  
Ostentar gran variedad,  
Huir de la dificultad,  
Y hazer oscuro lo claro.

Ergo in Lullii Operibus nihil obscuritatis, aut difficultatis est opinione Cardani: & si hodie aliquid difficile, aut obscurum apparet, difficultatem, & obscuritatem, non Author, sed Expositores offuderunt.

Hujus Raymundi Ars, qualiscumque ea sit, in Metaphysicorum Terminorum variâ commistione, & combinatione consistit: ex quâ nascitur magna Positionum ubertas, & copiosa Quæstionum abundantia. Artem hanc promoverunt, & illustrarunt, Egidius Mencurtius, Petrus Sanchez de Lizarazo, Lupetus, Lavineta, Henricus Cornelius Agrippa, Guevara, Yvo Parisinus, & alii. Hi sequuntur, & propagant Lullii Scholam, cujus Ideam subijcio.

Ad sex hos Terminorum Novenarios Lullius omnia Divina, & Humana, Cælestia, & Terrestria deducit, per diversas illos Spliceras combinando, ut jam singuli, jam bini, jam terni, vel plures succurrant. Et librum suum in decem Partes, seu Sectiones distribuit.

In Primâ, Terminorum positos Novenarios dilucidat.

In Secundâ, Figuras, hoc est, Circulos binos, ternos, &c. & Tabulas ad combinationem adducit.

In Tertiâ, Principia Absoluta, Respectiva, quæ

# Numeros, qui in Numeris, numerans. 963

## TABVLA XII. RAYMVNDI LVLLII.

*In quâ Termini, qui sunt combinandi, proponuntur.*

Principia absoluta.	Principia respectiva.	Regulæ Quæstiones.	Subiecta Realia.	Subiecta Moralia. Virtutes.	Subiecta Moralia. Vicia.
B Bonitas	Differentia	Virum?	Deus	Infinita	Avaritia
C Magnitudo	Concordia	Quid?	Angelus	Prudentia	Gula
D Duratio	Côtrarietas	De quo?	Cœlum	Fortitudo	Luxuria
E Potestas	Principium	Quare?	Homo	Temperantia	Superbia
F Sapientia	Medium	Quantum?	Imaginativa	Fides	Acedia
G Voluntas	Finis	Quale?	Sensitiva	Spes	Invidia
H Virius	Majoritas	Quando?	Vegetativa	Charitas	Ira
I Veritas	Æqualitas	Vbi?	Elementativa	Patientia	Mendacium
K Gloria	Minoritas	Quomodo?	Instrumentativa	Pietas	Inconstantia.

quæ in primâ, & secundâ columnâ collocantur, definitionibus opportunis illustrat.

In Quartâ Regulæ, seu Quæstiones proponit, & in Subdubitationes illas dividit, & subdividit.

In Quintâ habet Tabulam quamdam generalem, quæ in quadratâ figurâ reponit, quæ per circulos poterant repræsentari.

In Sextâ disputat de Evacuatione tertie Figuræ.

In Septimâ differit de Multiplicatione quartæ Figuræ.

In Octavâ Principia, & Regulæ, seu Quæstiones artificiosè immisceet.

In Nonâ novem Subiecta Realia edisserit: illa videlicet, quæ in quartâ columnâ ponuntur.

In Decimâ tractat de Ampliationibus Artis, quas dicit esse tres: scilicet, Impliciti ad explicitum: Abstracti ad concretum: & Quæstionis ad loca, seu subiecta, de quibus in illis inquiritur.

In Vndecimâ adducit adhuc cētū Formas, hoc est, centum Terminos universales, per quos omnia, & singula propagare poterimus.

In Duodecimâ agit de Habituone: docetque, quo hanc Artem modo exercere debeamus, ut in illâ eminere possimus.

In Tertiâ-decimâ ad Præceptores orationem convertit: & quomodo Artem hanc docere suos discipulos debeant, succinctè, & curiosè proponit.

Hac Idèa instructus, si scire velis, An, & quomodo Lulliana Ars à Combinatoriâ distinguatur, proderit audire Izquierdum *disp.* 23. *quest.* 4. pag. 282. b. dicentem. Hac (est) *Summa Artis Lullianæ*, ex quâ patet totam

eam in tradendis variis modis combinandi, atque adèd comparandi terminos propostos dissentiam esse, proindeque Artem quandam combinandi unicè esse, unicumque Instrumentum Combinationis (quod inter omnia Instrumenta sciendi possissimum est, ut supra notavimus) in se continere: minus tamen perfectè propositum (nisi ego fallor) quàm nos illud dabimus infra *disp.* 29.

Tabulâ, quam se daturum pollicetur Izquierdus, quamq; *disp.* 29. *quest.* 3. pag. 342. b. proponit, & commendat, hæc est.

## T A B V L A XIII.

*In quâ Raymundi Lullii Termini ab Izquierdo dexterè reformantur.*

A. Essentia.		L. Similitudo.
B. Bonitas.		M. Causa.
C. Vnitas.		N. Cognitio.
D. Existentia.		O. Exigentia.
E. Distinctio.		P. Appetitus.
F. Potentia.		Q. Ordo.
G. Quantitas.		R. Vbi.
H. Totum.		S. Quando.
I. Oppositio.		T. Quomodo.
K. Connexio.		V. Cum quæ.

Et, si postules, Quâ lege viginti hi Termini sint combinandi? Responder: Regulam generalem ad combinandum sine Tabulis quovis Terminos datos in Combinatione, de quâ agimus, ex Tabulis ipsis esse desumendam, &c. Vnde subiungit. Ita enim Termini quibuscumque propositis, non difficile poterunt percur-

*ri mentaliter, primò omnes Binarii, deinde omnes Ternarii, postmodum omnes Quaternarii, aut etiam Quinarii ex eis possibiles, eodém ordine, quo totidem litera in Tabulis precedentibus, aut sunt de facto combinatae, aut possent pariter combinari. Pro quo mentalis Combinationis genere Vfus, & Praxis dabit facilitatem, & promptitudinem.*

Hanc viam ingressus est Izquierdus, alias alii: qui, quò magis videre vult nova tradere, nil aliud faciunt, quàm Lullianam Methodum defigurare.

¶ Num. XXXVI.

Cæterùm inter præcipuos Lullii Interpretes, aut Imitatores est P. Delgadillus

recensendus. Fuit Ordinis Carmelitani: & ob ingeniosas Conciones, quas habuit, in Castellâ celeberr. Hic uberioris Commentarios in Lullii Artem ediderat: & ut Ecclesiasticis speciatim prodesset, Tabulam Subjæctorum quæstionum; in folio volante evulgavit, in quâ per Combinationem ad numeros immensos ascenditur. Centum ob oculos posuit Subjæcta, & viginti Quæstiones cum sint transcendentes, de omnibus illis Subjæctis possunt excitari, & resolvi. Et, quia facilius est ipsam Tabulam ponere, quàm explicare, & describere, illam in gratiam Theologorum adjungo.

#### T A B V L A XIV.

*Exhibens centum Nomina, seu centum Subjæcta, quæ quomodocumque possunt combinari, seu multiplicari. Cui accessere viginti Verba, quæ cum Nominibus combinata, millenas Positiones, & Quæstiones parturiunt.*

Fides	Spes	Auxilium	Vocatio	Lux
Amor	Fidelitas	Spiritus	Nuditas	Perfèctio
Bonitas	Liberalitas	Misericordia	Beneficium	Æstimatio
Obedientia	Timor	Humilitas	Resignatio	Paupertas
Oratio	Secressus	Vnio	Aliud	Cupido
Sanctitas	Perseverantia	Proposium	Renovatio	Castitas
Fortitudo	Valor	Expugnatio	Resistentia	Victoria
Gubernatio	Capacitas	Prudentia	Consilium	Instituta
Pax	Suavitas	Providentia	Præventio	Reditudo
Felicitas	Summitas	Appetitus	Satisfactio	Centrum
Recognitio	Conversio	Contritio	Penitentia	Iustificatio
Puritas	Superioritas	Affabilitas	Pulchritudo	Splendor
Gratitudo	Imitatio	Desiderium	Gratia	Redemptio
Deificatio	Religio	Exemplum	Patientia	Mortificatio
Devotio	Conscientia	Limpitudo	Quies	Securitas
Solicitudo	Exercitium	Ædificatio	Dedicatio	Sacrificium
Libertas	Triumphus	Celebratio	Restitutio	Lucrum
Reformatio	Lex	Proportio	Examen	Constantia
Distributio	Protectio	Correctio	Præmium	Vigilantia
Plenitudo	Abundantia	Benèplacitum	Veritas	Potentia
Disponit	Extendit	Elevat	Meliorat	Correspondet
Adsequitur	Magnificat	Promovet	Communicat	Ordinat
Augēt	Facilitat	Inclinat	Reparat	Requirat
Conservat	Eructificat	Vitatur	Debetur	Mecetur.

Moltæ, & variz ex hac Tabulâ, & ex Terminorum, qui in illâ prostant, Combinatione utilitates inferuntur; sed, quia suus Author octo enumerat, cum plures posset, illas edificamus.

Prima est, invenire duo millia Quæstionum

circa quodlibet punctum: ut, si acturus sis de Fide, & interroges, *An ipsa disponas ad Amorem, & Gratiâ? An adsequatur Bonitatem, seu Institutum? An augeas Obedientiam? An conserves Orationem? &c.*

Secunda est, unamquemque Resolutionem centum

centum rationibus (immò etiam bis-millibus) probare, & illustrare. Nam, si hæc Propositio, *Fides disponit ad Amorem*, sit probanda, sic posses argumenta proponere. *Quod Bonum est, est Amabile*: Ergo, quod Bonum sit, ad Amorem disponitur. Sed *Fides Bonitatem adquiret*. Ergo *Fides ad Amorem disponit*, &c. *Obedientia est quadam ad Charitatem dispositio*. Ergo major, & promptior *Obedientia erit dispositio proximior*. Sed *Fides augeat Obedientiam*: ergo, per proximiores dispositionum gradus cor preparat ad Dei Amorem, &c.

Tertia est, unumquodque ex illis Subjectis, centum (immò, multò pluribus) descriptionibus dilucidare. Nam, si interrogeris, *Quid sit Fides?* poteris respondere. *Fides est Amor Bonitatis, Obedientia Orationis, Orationis Sanctitatis, Gubernationis Fortitudo*, &c. Hic autem Combinationis modus 10,000. (unam, myriadem) Descriptionum proponit. Poteris etiam dicere. *Fides est prerogativa, quæ ad Amorem disponit; quæ Bonitatem adsequitur, Obedientiam augeat*: &c. & per hanc viam, bis-mille Descriptiones invenies. Si autem, discurrere volueris sic, *Fides est quadam divinitus concessa Virtus, quæ per Amorem disponit ad Bonitatem, per Orationem Obedientiam consequitur, per Fortitudinem Sanctitatem adauget*, &c. tunc Subjecta cum Subjectis combinando, & per Verba multiplicando Descriptionum thesaurum ad 100,000. extendes.

Quarta, elicere quatuor (immò ducentis, aut pluries) millia Propositionum, nam istæ ex Descriptionibus possunt desumi.

Quinta, illustrare quemcumque Scripturæ locum ad singula verba in infinitum.

Sexta, statutis aliquibus Maximis, seu Principiis per centurias discurrere ad probandum quodcumque Adsumptum. Sed hæc in secundum recidit: saltem illi adnecti debet, ut ipsam perficiat, & exornet.

Septima, examinate statum Animæ propriæ.

Octava, materiam Orationis mentalis invenire, terminis per hebdomadis dies distributis.

Sed has duas ultimas Utilitates Ego omitterem; putarem enim hominem, ut suam conscientiam expiet, & Deum devotè oret, non indigere copiosâ ubertate verborum, sed lachrymis, & compunctione, unde Propheta

Rex psalm. 50. non dixit, *Cor eloquens, & magni verborum copiâ instructum*, sed, *Cor contritum, & humilatum, Deus non despicies*. Quo videtur S. Benedictus. Eximius Ascetarum, Magister, respexisse, cum in Regula cap. 20. modum, quo Deum sumus oraturi, nos docet, aitque, Si cum hominibus potentibus volumus aliqua suggerere, non presumimus, nisi cum humilitate, & reverentiâ: quanto magis Dominò Deo universorum, cum omni humilitate, & puritatis devotione supplicandum est: Et non in multiloquio, sed in puritate cordis, & compunctione lachrymarum nos exaudiri sciamus. Et idè brevis debet esse, & pura Oratio, nisi forte ex affectu inspirationis Divina gratia premdatur. Non ergo, ut Deum oremus, debemus verborum copiam querere, & locos cum locis combinando mentem, aut linguam exornare: nam Oratio ad voluntatem potius pertinet, & licet phrascs, & lenocinia verborum, ut oret pro rostris querat Cicero, illum, qui suffusus lachrymis commissâ detectatur peccata, & ob Dei amorem viam mandatorum Domini corde dilatato percurrit, optimè exorat Deum.

Centum Delgadillus Nomina opportuna delegit, quæ possunt per omnem materiam Moralem percurrere: addidit viginti Verba, ex quibus Positiones, Quæstiones, & Resolutiones construerentur, ut exempla à nobis proposita insinuant. Iudicant aliqui, sicut Nomina, sic etiam Verba claudi numero Centenario debuisse, ut fieret liberior Combinatio: nam, si singula per singula, & postea bina, aut etiam terna per bina, aut terna Nomina combinarentur, & postea per Verba multiplicarentur, Dubia, & Decisiones ad numerum quasi infinitum provenirent.

¶ Num. XXXVII.

Scriptimus, & nos Artem Parvam, & Magnam: in illâ paucis Nominibus, & paucis Verbis utimur, ut Artem, & modum, combinandi novus Concinator addiscat: ipsa Nomina, & Verba Sacræ Scripturæ, & Patrum testimoniis ornamus, & dictionum varietate edisserimus. Quando Artem parvam ille didicit, ad majorem conducitur, quæ eodem procedit modo, sed Nominum Verborumque numero copiosiori insignitur. Modò in Specimen Tabulam sequentem adjungamus.

## T A B V L A X V.

*In qui Nomina dant Subiecta, & Connodata,  
& Verba Quaestiones subministrant.*

A	Amor	Auges.
B	Bonitas	Beat.
C	Charitas	Conferuat.
D	Devotio	Disponit.
E	Ecstasis	Extendit.
F	Fides	Fortificat.
G	Gratia	Glorificat.
H	Humilitas	Honorat.
I	Institia	Intendit.
L	Libertas	Lucretur.
M	Misericordia	Medetur.
N	Nuditas	Nutricatur.
O	Obedientia	Ordinat.
P	Prudentia	Promouet.
Q	Quies	Querit.
R	Religio	Reparat.
S	Spes	Splendet.
T	Triumphus	Tutatur.
V	Veritas	Vnit.
X	Xenium	Hospitatur.*
Y	* Y M N O C	Celebrat.*
Z	Zelus	Zelatur.

Vt facilitati, & memoriz securitati consulereamus, aliqua in hac Tabulâ præstitimus, quæ in cæteris desiderantur.

Primò, enim Literæ sunt initiales Terminorum, quos ipse significant. *Nisi fortè in X, & Y. defectu verborum aliquam coacti sumus admittere varietatem.* Iuvat id multum Philomusos, qui his literis A.B.C. Amorem, Bonitatem, Charitatem facilius intelligent, quàm alias res, quæ cum his literis connexionem non habent.

Secundò, addi debent singulis aliquæ voces æquivalentes, ut sit in usu nomen, & phrasium abundantia, & diversitas.

Tertiò, ad combinationum varietatem, & multiplicationem, nec Lullii Rotis, nec Arithmeticæ Regulis indigemus, quoniam aliquo textu noto, & qui è memoriâ excidere non possit, iuvatur. Et multis modis possumus: duos propono: videlicet, Simplicem, & Compositum. Simplex; jubet, ut primæ dictionis litera sit nomen: secunda verbum:

tertia casus verbi Compositus ex duabus primis dictionis literis alteram sumit in genitivo, aut tanquam nomen adiectivum componit: tertiam vult esse verbum: quartam instrumentum: & quintam casum verbi, &c. Textum, quo urimur, vocamus *Protogramma*; & usum uno, aut altero exemplo illustramus.

Modus Simplex. *PROTOGRAMMA. Ave Maria gratiâ plena, Dominus tecum. ECPHRASIS. Amor unit Ecstasies; Misericordia auges Religionem. Gratia reparat Amorem: Prudentia lucretur Ecstasim. Devotio ordinat Misericordiam: Triumphus extendit Charitatem.* Assumuntur ex singulis Protogrammaris dictionibus tres primæ literæ, & cæteræ censentur otiosæ. Harum positionum sensum, quem mens sine ullo ornatu, ut se dirigat, retinet; lingua vocibus opportunis exornat, ut & eloquentiz ratio habeatur.

Modus Compositus. *PROTOGRAMMA. Pater noster, qui es in celis, sanctificetur nomen tuum, &c. ECPHRASIS: Prudentia unitur Ecstasi Religionem. Nuda Obedientia splendet triumpho ecstasies. Charitas obediens extendit libertate veritatem. Spes amans nutricatur charitate triumphum. Nuditas obediens medetur ecstasi nuditati, &c. Si quas voces habet Programmata, quæ non habeant quinque literas, omittit Ecpheasis, & sententiis his in idcâ prima linearum vestigia deducit (Hispanice *panta la plana de su consideracion*) ut illas illustret, & exomet.*

Tertiò, hac Methodo adquiritur quædam Memoria artificialis: nam, si in Orationis Dominicæ verbis velut in Protogrammate fundetur Oratio, quam in Templo declamas, impossibile erit, ut memoriâ labaris, qui non potes Protogramma nescire. Sed de hoc uberiùs disserit noster RHETOR EXTEMPORANEUS.

## LOGICA.

## ¶ Num. XXXVIII.

Tota in terminorum Combinatione sita est; si enim Combinatoriam Facultatem abstuleris, corruet tota Dialectica. Quæ de Subiecti, & Prædicati differentia dicuntur, à solâ positione dependent: unde per transpositionem Propositiones convertuntur, ut cum hæc, *Nullus homo est lapis*, transire juberetur in hanc, *Nullus lapis est homo*. Prædicationibus



filia sua Porphyrius per Combinatoriam ingeniosè deduxit; nam hos ipse modos prædicandi (videlicet, *In quid, In quale, In quale quid, &c. Adequatè, & Inadequatè*) combinat: & hos in quarto terminos, *Omni, Soli, Ubique, & Semper*. Et postea unum Prædicabile conferendo cum alio, Combinationes cum Combinationibus aliis combinat.

Tota Ars Syllogistica in Combinatione, consistit; nam variatur Medium, & Figuræ, quas vocant, ab hac variatione promanantest enim Medium.

	<i>In prima Figura.</i>	<i>In secunda Figura.</i>	<i>In tertia, Figura.</i>	<i>In quarta Figura.</i>
<i>Majoris</i>	Subjctū.	Prædicat.	Subjctū.	Prædicat.
<i>Minori</i>	Prædicat.	Prædicat.	Subjctū.	Subjctū.

Per Artem Combinatoriam Logicus omnia Principia invenit, & omnes Quæstiones ad examen adducit: nam combinando, & combinando terminos, facit Propositiones: quæ etunt per se notæ, & primò veræ, si in ipsis sit terminorum manifesta connexio: & erunt primò falsæ, si in eisdem sit terminorum manifesta oppositio. Et, si neutra patuerit, incertæ erunt, & *Quæstiones* non autem *Positiones* dicuntur, quia in illis non invenit prudentia, quod supponat, sed, quod inquirat.

Qui Medium invenire non sciat, non poterit argumentari: ut enim scitè, inquit Iezquierdus, *Vera, & unica Ars inveniendi Medium ad quamlibet Propositionem in quâlibet Scientiâ humanâ probandam, ipsissima est Ars combinandi.*

#### METAPHYSICA.

##### ¶ Num. XXXIX.

**E**NS illa per varia genera essendi distribuit, & combinat.

Adtributa Systematica, quæ combinari ante omnia debent, sunt *Materialitas, Intentionalitas, Spiritualitas, Supernaturalitas, Infinitas, &c.*

Gratus, qui in Substantiæ Prædicamento combinantur, sunt *Vita Physica, Vegetativa, Sensitiva, Loco-motiva*: qui inter se diverso modo positi, diversas essentias constituunt.

Omnia Prædicamenta accidentalia cum Substantiâ comparantur: & postea inter se

combinantur, unde varia genera Relationum resultant: quas, si esse puras combinationes rerum dixeris, tuos nihil absurdi, aut novi Auditores docueris.

#### PHYSICA.

##### ¶ Num. XL.

**T**ota Ethnicorum Veterum, & præcipuè Empedoclis Philosophia, Combinatoria fuit: illam Græcè tractarunt, nos hic ad specimen breve reducemus. Antiquiores processerunt per atomos, quas esse infinitas putarunt, & ex ipsis variè combinatis, & conglomeratis, Mundum resultasse crediderunt. At hæc sententia, dum Principia innumerabilia protrudit, Combinationem, quam supponit, proferibit, non enim possunt innumerabilia combinari.

Alii rerum Primordia voluerunt esse quatuor solummodò; quæ in voce *VITA* intelliguntur, suntque *Vnda, Ignis, Terra, Aqua*. Et ex horum participatione iusserunt rerum omnium genera, & differentias exoriri. Quam ob rem, genere, quæ substantiâ; formâ autem & specie, quæ positione, dicebantur differre. Præterea, aliæ substantiæ unico erant Elemento contentæ: & erant *V. & I. & T. & A.* Et in his locum transpositio non habuit.

Aliæ erant duobus præditæ, videlicet *VI, & VT, & VA, nec-non, IT, & IA, & tandem TA*. Et hæc duas possunt singulæ positiones subire.

Aliæ tribus constabant, & erant quatuor, nempe, *ITA, VTA, VIA, VIT*. Et singulæ sex transpositiones habere possunt.

Erat & aliud rerum genus, quod omnia, simul elementa complectetur, & illud significari posset voce *VITA*, & 24. diversas positiones habere. Sed de hoc uberiùs in *Physicis*, in *Tractatu speciali*.

Veterem hanc de re *Physicâ Mathesim*, ad Grammaticam transulit Aristoteles, Nominalium Magister, cujus doctrinam ab aliis involutam tenebris, Ludovici Bavari, Romanorum Imperatoris ævo, Ocliamus, subtilissimus homo, reposuit.

#### ETHICA.

##### ¶ Num. XLI.

**O**mnia realiter loquendo sunt bona: unde, tametsi Deus, sit *ΑΝΤΑΓΑΤΟ*,  
to-

totaliter bonus; nihil est, aut esse in rebus potest, quod sit *NANTOKAKON*, seu totaliter malum. Hanc ob rem, dicendi est tota Ethica versari circa humanas actiones, quæ realiter bonæ sunt; & si contra leges fiant, sunt moraliter malæ: & ex combinatione obiectorum habent malitiæ varietatem, & multipliciter. Circumstantiæ, quæ Combinationem subeunt, sunt hæc.

*Quis? quid, ubi? quibus auxiliis? cur? quomodo? quando?* quæ subdivisæ in membra iterum combinantur.

*Quis?* personam significat: cum, quæ peccavit; tum, in quam peccatur: & quia alterutra per diversos gradus, & dignitates dividitur, diversa procedunt genera peccatorum: alia enim peccata sunt in Deum, alia in Parentes, alia in Scipsum, & alia in Proximum, &c. nec non alia in amicos, & alia in inimicos commissa, &c.

*Quid?* significat rem factam. Et quidem omnia, quæ in hoc genere possunt admitti, erunt, vel occidere, vel adulterari, vel furari, vel mentiri: quoniam ad ista quatuor capita omnes actus humani, qui in Decalogo sunt interdicti, reducuntur.

*Ubi?* loca discernit: aliter enim in Ecclesiâ, & aliter in loco profano peccatur: & aliter, qui in foro, & aliter, qui in campo, aut monte furantur, occidunt, &c. judicantur.

*Quibus auxiliis?* res fuerit facta, interrogamus, cum complices, & instrumenta scire volumus: Sunt enim aliqua peccata, quæ non nisi à duobus committi possunt, & tunc hæc circumstantia debet considerari. Et sunt peccata, quæ ab instrumento maiorem, aut minorem sumunt deformitatem.

*Cur?* ad finem spectat, à quo præcipue pendet actuum specificatio: nam elemosyna ob vanam gloriam data, ita inficitur, & à finis malignitate pervaditur, ut Angelici Doctoris sententiâ universam bonitatem amittat, & nihil retineat, quod approbes.

*Quomodo?* modum actuum considerat: sunt enim leges, quæ præscribunt actionum substantiam, & modum. Inter alias notissima est prima linea Decalogi, quæ Deum jubet diligere. Sed quomodo? totâ mente, ex toto corde, & ex totis visceribus: unde D. Bernardus, *Modus diligendi Deum, est Deum sine modo diligere*. Sunt etiam de defendendi vitam, de utendi matrimonio, de adquirendi

divitias, de respondendi modo leges à Naturâ præscriptæ: quæ quoad substantiam possunt, & solent quoad modum violari.

*Quando?* distinguit tempora; quæ enim in uno licent, in altero tolerari non debent. Nam carnes, quas die Dominicâ, quis sine reprehensione comederet, die Veneris hærefeos suspicionem ingenerant: nam rari sunt Catholici, qui ob gulam in leges Ecclesiæ delinquant.

Ex variâ harum malitiarum combinatione varix classes peccatorum oriuntur, quas, qui velit ad Metaphysicos generum, & specierum gradus reducere, se nimium sine causâ fatiget: sunt enim aggregata per accidens, ut ABC. ABD. BCE. BDF. &c. quæ substantiâ differunt, nec tamen unquam eorum veram per genus, & differentiam definitionem concinnes.

#### IURISPRUDENTIA.

##### § Nnm. XLII.

**E**st Ethicæ nobilissima pars: & in Combinatione consistit. Tria considerat: Personas, Actiones, & Res. Hæc tria dividit, & subdividit: & postea membra inter se componit, comparat, & combinat in quâ Combinatione prudentia, & delectus est opus, ne sicut apud Homerum Glaucus, & Diomedes, *aurea artis, & centenaria novenariis incaute commutemus*.

Est communis Iurisperitorum sententia, quæ ob Imperatoris reverentiam nullam in Pandectis, & aliis Legum libris antimoniam admittit. Vnde, cum leges sibi contrariari videntur, debent tali distinctione explicari, ut coequant, aut saltem cohereant. Quod, ut fiat, debent singulæ cum singulis combinari, ut ab omnibus lucem, & à singulis intensionem, aut saltem remissionem recipiant. Hinc patet, quid dicere voluerit Aristoteles, cum *ad pauca respicientes*, asserit, *frequenter obliui*: nam experientia, non ab uno, non à paucis, sed debet à pluribus sumi: nemo enim, nisi temere *omnem ignem calidum esse* diceret, si unum, aut alterum tantum vidisset: sed, quia plurimos vidit, & nullum frigidum esse percepit, universis prædicatum adhibuit. Sic similiter in Legum expositione procedimus, singulas combinando. Si enim hæc Legis intelligentia, non solum verbis

# Numeros, qui in Numeris, numerans. 969

bis consonat, sed etiam multis Legibus à nobis examinatis coheret, & nulli opponitur, aut contradicit, est profecto admittenda.

## MEDICINA.

### ¶ Num. XLIII.

**E**tiam est Combinatrix, & ut hodie apud Europæos est compitata, simplicia simplicibus combinans multa, & varia in pharmacis exhibet genera compositionum. Etiam ipsa Methodus Medica à Combinatione dependet: unde Cornelius Gemma, Medicinæ Doctor, & Professor Lovanii, Opus edidit, in quo Philosophiæ, & Medicinæ fundamenta combinando dilucidat; & quanti hæc Ars ab omnibus sit faciendâ, demonstrat. Est hujus Libri Titulus.

*Cornelius Gemma, &c. de Arte Cyclogommi-  
câ Libri tres: Doctrinam Ordinum univer-  
sam, unaque Philosophiam Hippocratis, Plato-  
nis, Galeni, & Aristotelis in unius communis-  
simâ, ac circulari methodi speciem referen-  
tes, quæ per Animorum triplices Orbes, ad Sphæ-  
ra Cælestis similitudinem fabricatos, non Me-  
dicinæ tantum arcana pandit Myſteria, sed,  
& inveniendis construendisq; Artibus, ac  
Scientiis cæteris viam compendiarîam patefacit.  
Antuerpiæ ex Officinâ Christophori Plan-  
tini 1569.*

Multa hic Author edidit ingeniosè, & curiosè, & à cap. III. usque ad VI. illud Platoniorum, aliorumq; celebratissimum. Protheorema, *Quodlibet est in quolibet*, copiosè dilucidat: & ut esse certum ostendat, multa Axiomata congerit, quæ non solum Medicinæ, quam speciali curâ promovere desiderat, sed, & Juris-prudentiæ, & Theologiæ Præctiæ communia sunt.

Porrò, si metaphoriæ placeant, non etiam difficile ostendere omnia in singulis esse: nam translatio liberè per omnia decurrit. Si nos oblectet analogia, & proportio, qui dicimus, *Oportet, ut de Materialibus materialiter, sic etiam de Spiritualibus spiritualiter, & de Supernaturalibus supernaturaliter, & de Aforalibus moraliter philosophari*, dicemus etiam, *Per analogiam quodlibet est in quolibet*. Interim, quia, dum hoc Axioma Gemma adducit, Combinatoriâ respicit, illud Arithmeticè consideremus.

*Eximie etiam extollit (Gemma) Ternarium numerum; inquit Izquierdus disp. 23. quæst. 4. pag. 286. tum verbis, tum praxi totius Operis: in quo cuncta reducit ad Ternarium, ducitque iterum ad Unitatem: ait enim, Deum, qui trinitus, & unus est, sibi similia cuncta creasse.*

Omnes numeros in Ternario per Combinationem reperiri Tabula XI. demonstravit. Nam in eo, ex Substantiæ, Positionis, & Repetitionis differentiâ resultant.

Binarii	9.
Ternarii	27.
Quaternarii	81.
Quinarii	243.
Senarii	729.
Septenarii	2187.
Octonarii	6561.
Novenarii	19683.
Denarii	59049. &c.

Ternarius igitur, innumerabiles continet Combinationes, quarum singulæ etiam continent innumerabiles: & sic in infinitum. Omnis ergo Combinationum numerus in Ternario invenitur. Et, quia Tabula illa XI. sicut de Ternario, sic etiam proportionem servatâ, quam Canon ibi specialis præscribit, de aliis Numeris philosophatur, standum est, In omni Numero omnem Numerum per Artem Combinatoriâ reperiri.

## THEOLOGIA.

### ¶ Num. XLIV.

**S**vas ætates habuit. Alstedius *Encyclopædia tom. 4. libr. 32. cap. 23. pag. 104. b.* illas edidit his verbis. *Ad initium hujus Imperatoris (Friderici I. Barbarossæ, seu Enobardi) referuntur Gratianus, & Lombardus: è quibus ille compilavit Decreta, primam partem Juris Canonici; cui postea accessit pars secunda, videlicet Decretales, eaque Gregoriana, Bonifaciana, Clementina, & Extravagantes: hic verò compilavit quatuor libros Sententiarum, qui sunt authentici apud Scholasticos: quorum sunt tres ætates. Prima anno MXX. capit in Langfranco, qui dicitur Pater omnium Scholasticorum. Secunda, seu media anno MCCXX. quæ capit in Alberto Magno, & Thomâ, qui dicitur Taurus Scholasticorum. Tertia, anno MCCCXXX. quæ capit in Durando, qui scripsit concordantias. Ex his ætatibus prima fuit*

B b      pa-

*prior, quàm secunda, & secunda, quàm tertia; quæ fuit reverà deletoria.*

Et quidem Theologia Scholastica, quæ hodie in usu, in Combinatione consistit: testimonia Aristotelis cum Patrum, & præcipuè Augustini doctrinâ componuntur, ut ex alterâ Præmissâ Philosophicâ, & alterâ Theologicâ Scholasticæ Consequentia inferantur. In quarum deductione ille erit, & copiosior, & promptior, qui plura contulerit pluribus.

Cur plura? Stat igitur, omnes Scientias, & Facultates Scholasticas à Combinatione dependere. An etiam Mathematicæ Combinatione succollantur? Vtique: & clarissimè ostendo.

#### ARITHMETICA.

##### Num. XLV.

**Q**uid aliud est, quæso, numerare, quàm decem has notas (1.2.3.4.5.6.7.8.9.0.) combinare. Qui ad hunc tandem

numerum 10,000;000,000. pervenit, per omnes notas Monogramas, Digrammas, Trigrammas, Tetragrammas, Pétagrammas, Hexagrammas, Heptagrammas, Enneagrammas, & Decagrammas, quæ sunt possibiles transivit. Ergo illarum earundem decem notarum Combinationes, ex Substantiæ Positionis, & Repetitionis differentiâ resultantes, sunt 10,000;000,000. (decem mille miliones) quin, vel unicam addere possis, aut demere. Nec juvat dicere aggregatû 10,000;000,000. undecim habere characteres, nâ 00,000;000,000. etiam potest in cêsum cum aliis venire.

Qui numerat, simplices cum simplicibus notis combinat. Qui autem aggregat, subducit, dividit, multiplicat, &c. unum notarum aggregatum cum alio aggregato concordat, & suo modo combinat.

#### GEOMETRIA.

##### Num. XLVI.

**L**ineis Superficies, & Solida Superficiebus claudit: & ostendit alias esse possibiles, & alias impossibiles combinationes. Pono exemplum. In Triangulo sunt tres anguli: & angulus est, vel Rectus, vel Acutus, vel Obtusus: & tamen in Plano, exempli gratiâ, non sunt omnes Combinationes possibiles.

	Anguli			Posituræ A. & judicatur de B.	Posituræ AII. & judicatur de C.
	A	B	C		
1	Acut.	Acut.	Acut.	Possib.	Possib.
2	Acut.	Acut.	Rect.	Possib.	Possib.
3	Acut.	Acut.	Obtus.	Possib.	Possib.
4	Acut.	Rect.	Acut.	Possib.	Necess.
5	Acut.	Rect.	Rect.	Possib.	Imposs.
6	Acut.	Rect.	Obtus.	Possib.	Imposs.
7	Acut.	Obtus.	Acut.	Possib.	Necess.
8	Acut.	Obtus.	Rect.	Possib.	Imposs.
9	Acut.	Obtus.	Obtus.	Possib.	Imposs.
10	Rect.	Acut.	Acut.	Necess.	Necess.
11	Rect.	Acut.	Rect.	Necess.	Imposs.
12	Rect.	Acut.	Obtus.	Necess.	Imposs.
13	Rect.	Rect.	Acut.	Imposs.	
14	Rect.	Rect.	Rect.	Imposs.	
15	Rect.	Rect.	Obtus.	Imposs.	
16	Rect.	Obtus.	Acut.	Imposs.	
17	Rect.	Obtus.	Rect.	Imposs.	
18	Rect.	Obtus.	Obtus.	Imposs.	
19	Obtus.	Acut.	Acut.	Necess.	Necess.
20	Obtus.	Acut.	Rect.	Necess.	Imposs.
21	Obtus.	Acut.	Obtus.	Necess.	Imposs.
22	Obtus.	Rect.	Acut.	Imposs.	
23	Obtus.	Rect.	Rect.	Imposs.	
24	Obtus.	Rect.	Obtus.	Imposs.	
25	Obtus.	Obtus.	Acut.	Imposs.	
26	Obtus.	Obtus.	Rect.	Imposs.	
27	Obtus.	Obtus.	Obtus.	Imposs.	

Ecce hi tres Anguli seorsim sumpti, sunt possibiles, & multe illorum combinationes sunt in Trianguli essentiâ impossibiles, ut evidenter videas non solum contradictorias, sed, & contrarias propositiones esse falsas, nam angulus angulo, cum uterque sit positiva entitas, non contradicit: habent autem contradictionem radicalem, quæ ad has potest Positiones reduci.

*Omnes tres anguli simul sumpti, 180. grad. exæquant.*

*Omnes tres simul non exæquant.*

#### NOTA I.

*De Combinationum Connexione. An omnes possibiles sint?*

##### Num. XLVII.

**E**X his, quæ de Angulorum in Triangulo Plano compositione diximus, necessariò col-

colligitur, Terminorum Combinationes alias esse Possibiles, seu Contingentes, alias Impossibiles, aut Necessarias: non enim nisi objectivè Impossibilitas, & Necessitas differunt: quod, si intelligas, in Tractatu de Modalium Propositionum Oppositione nullam difficultatem invenias. Porro, necessariò est, quod non potest non esse: & necessariò non est, quod non potest esse.

Ad acquirendas Scientias utiles sunt Combinationes necessariae: nam, qui inter Divinitatem, & Aeternitatem: & inter Triangulum, & tres lineas connexionem esse necessariam cognoscat: sicut hanc, *Deus est aeternus*, ita etiam hanc, *Triangulus habet tres lineas*, inter per se notas Veritates constituit.

Etià impossibiles utiles sunt: nam, qui inter Divinitatem, & Mortem, & inter Triangulum, & quartam lineam connexionem impossibilem esse cognoverit, sicut hanc, *Deus non est mortalis*, ita etiam hanc, *Triangulus non potest constare quatuor lineis*, inter Veritates per se notas admittet.

Combinationes possibiles, quas, nec esse, nec non esse repugnat, quia nec impossibiles, nec necessariae sunt, non possunt Scientiis inveniendis, aut etiam promovendis prodesse, in quo Lullistae passim adlucinantur: nam, utut Izquierdus disp. 23. quest. 4. pag. 282. b. scitè monet, *Videatur Ars* (Lulliana) *desceere, aut certe ejus Expositores: quod non advertunt Combinationum ex datis Terminis possibilium multas debere rejici, tanquam inutiles in ordine ad faciendam Scientiam, utpotè, quarum extrema, neque connexionem inter se, neque oppositionem, neque aliud necessitudinis (necessitatis ad esse, aut ad non esse) genus habent ad Scientiam faciendam requisitum juxta doctrinam in praecedentibus traditam, praesertim disp. 19. quest. 8. & disp. 22. quest. 2. Quò fit, ut multi Lullistae, dum ex omnibus omnino Combinationibus Terminorum, Artis argumenta teneantur deprimere ad comprobandum id, quod intendunt, multa argumenta saepe producant, non solum debilia, nulliusque roboris ad propositum, sed contemptibilia penitus, atque ridicula. Quo, & ipsi Arti contemptum, invidiamque conciliant. Sed sicut propter malos Pictores non est contemnenda Ars Pictoria, & neque propter malos Legistas Iurisprudentia, sic neque ob malos Lullistas Lulliana*

*Ars, quae, si sobriè, & ab Ingeniosis tractetur, gloriam, & laudem promerebitur.*

*Es hac de Combinatione Terminorum in Scientiis insinuisse sufficiat, quae non possem alio modo edisserere, quam Scientias ipsas à suis propriis Principiis expendendo: quod non intendo in hoc Articulo, in quo volo demonstrare solummodò omnium Scientiarum, & Artium Inventionem, Promotionem, & Propagationem à Combinatione dependere.*

## NOTA II.

*De Lusibus, quibus Veteres oblectabantur.*

### § Num. XLVIII.

Ere omnes Ludi in Combinatione constituent: & Ego de uno, aut altero disputaturus, saltem aliorum nomina recensèbo, ut Lector Candidus generalem aliquam notitiam habeat. Possunt Ludi ad classes opportunas reduci: nam in aliis exercetur ingenium, in aliis corporis vires confirmantur: alii ab industriâ, alii à fortunâ pendent: alii ingenui censentur, alii inhonesti, vel impii, & ideo legibus interdiciuntur. Notiores sunt, qui subjiciuntur.

1. Myinda.	18. Larva. Persona.
2. Chytrinda.	19. Choleismus.
3. Helycyinda. Scaperda.	20. Calculi.
4. Drapelinda.	21. Par impar.
5. Bastinda.	22. Alea.
6. Schenophilinda.	23. Tali.
7. Ostracinda.	24. Latrunculi. Hispan. Alxedrè.
8. Omilla. Tropa.	25. Funambulus.
9. Ludus nukum.	26. Pyrrichia.
10. Plisfobolinda.	27. Gladiatoria. Hispan.
11. Acinetinda.	28. Lucra. (Esgrima.)
12. Ludus puparum.	29. Athletica.
13. Turbo.	30. Curfus.
14. Ludus pila.	31. Pòdus. Hispan. Barra
15. Ocella.	32. Certamen.
16. Ascolia.	33. Ludi publici.
17. Ocellula.	34. Charta. Hispan. Náypes.

Posui sub finem Ludos publicos, & Chartas: nam illi, & hæc in Ludos plurimos subdividuntur. Vide Alstedium *Encyclopadia libr. 30. sect. 10. Regul. 2. pag. 702. b.* Hac doctrinâ generali præmissâ, de aliquibus Ludis in particulari differamus.



# K Y B E I A,

Quæ Combinatoriæ genus est, de Alea, & Ludis  
Fortunæ seriò disputans.

*Quantum debeat exponi, quantum rependi, ut necessaria in Ludis,  
qui à solâ Fortunâ dependent, observetur aequalitas, querit,  
& ex veris fundamentis decidit.*

Num. XLIX.



E Aleæ Inventore variæ circumferuntur Scriptorum sententiæ. Sunt, qui ludum hunc à Palamede Nauplii filio apud Trojam in castris ad militum otium oblectandum cogitatum existi-

ment. Est enim res difficilis vigilare in excubiis: & dum aliqui, ne dormiant, potitant, se ineptos reddunt, ut armis, si necessitas urgeat, utantur. Ergo, fuit de militiâ benemeritus, qui invenit modum, quo sine tædio milites vigilarent. Sed hoc ipsum inventum Lydiis *libr. 1.* Herodorus accenset. Vt omnia bona à Diis provenisse ostendat Plato, Aleæ non usum, sed abusum condemnat, & à Theuto antiquo Germanorum Deo talos inventos asserit. Vnde, cum adolescentem increparet, qui hoc ludo solebat tempus fallere, & ille, se ob rem parvam objurgari, objiceret, *At consuetudo non est res parva*, adjecit Plato. Tantum ergo hic Philosophus condemnabat abusum. Verum enim verò, si rem accuratè perpendam, usum, quem dicitur non incriminari Plato, non intelligo. Sanè, in Aleâ vix reperiri virtus solet, utinam sine vicio exerceatur. Sunt enim Artes in peccato originali conceptæ; Artes profectò, in quibus, quò magis aliquis laboreat, & proficiat, sit pejor. Ludum quemdam amatorium, eleganter exhibebat adolescens in balneo (Græcus diceret ΚΟΤΤΑΒΙΖΕ, *kottabizabat*) & dum cæteri applauderent, inge-

luit Diogenes, *Quò melius, hoc desertius*, exclamans. Damnavit argutè improbitatem Artis, qualis etiam est Alea, cujus, quò quisque est peritior, hoc est, deterior. Ex Laërtio *libr. 6.* Huc etiam posset, quis Artem militarem referre, nam hodie est Bellum bellum: pugnatur contra nostros rusticos, hostibus paritur; & qui in hoc genere militiæ expertior, ipsissimus est scelerator; unde subortum est Axioma.

*Nam Canis, & Miles* { *qui malus, ille bonus. qui bonus, ille malus.*

Aleam suo tempore fuisse Romæ interdictam, affirmat clarissimè Horatius, quando concinit.

*Ludere doctior,  
Sen Græco jubeas trocho,  
Sen malis vetitâ legibus aleâ.*

Et Vlpianus *libro Pandectarum decimo, tit. de Aleatoribus*, adducit hoc Prætoris Edictum. Prætor ait. *Siquis eum, apud quem Aleâ lusum esse dicitur, verberaverit, damnum-ve ei dederit, sive, quod eo tempore demo ejus subtractum est, judicium non dabo. In eum, qui Alea ludenda causâ vim intulerit, (nempe, in eum, qui alium ad ludendum Aleâ coegerit: sic enim Edictum interpretatur Paulus) uti quaque res erit, animadvertam.*

Hinc patet, Aleam excessè à Republicâ bene gubernatâ debere: interim, quia permittitur, oportet, ut saltem sub talibus conditionibus permittatur, ut nulla injustitia subrepat. Et, quia Tu, passim homines in domo lusoriâ individuas circumstantias audire, & tamen in gymnasio non-nisi generales do-

ccri,

ceri, conquereris, Philomuse doctissime; & quia non juvaris à libris, nam, & ipsi intra terminos generales se continent, jubescque, ut Regulas tibi speciales præscribam, quæ te possint in conscientiarum directione juvare. Obedio: & à communi doctrinâ, quæ à Theologis passim traditur, exordium sumo: & sic statuo.

*In ludis & sortibus, quæ à solâ Fortunâ dependent, servari omnino debes aequalitas.*

Est certissima & securissima Propositio. Sed, unde purus Theologus scire poterit, An æqualitas in Concertatione servetur? Ergo, recurrere ad Mathesin necessariò debebimus. Consideremus sequentem Syllogismum.

*Vi servetur aequalitas, necessarium est, ut periculo pecunia respondeat. Ita, ut, qui aequali se periculo exponunt, deponant æqualem pecuniam: inæqualem autem, qui inæquali: ita, ut minorem debeat ponere, qui obijcit majori periculo; majorem autem, qui minori.*

*At hic & nunc inter Concertatores servatur aequalitas (aut enim in periculo litas (vel enim inæqualitas in periculo est, vel ex compensatione resultat.)*

*Ergo hic ludus est illicitus: & nenter tenetur ad restitutionem.*

*At hic & nunc inter Concertatores non servatur omnimodo aequalitas (aut enim in periculo litas (vel enim inæqualitas in periculo est, vel ex compensatione resultat.)*

*Ergo iste ludus est illicitus: & ille, cui inæqualitas servatur, tenetur ad restitutionem.*

Circa Majorem, quæ ad Theologiam Moralem expectare deberet, nimis sunt generalia, quæ in libris scripta. At Minorem nunquam purus Theologus poterit examinare: immò, neque Arithmeticus, nisi reconditam percalleet numerorum doctrinam, quæ plerique omnes carcent, qui Scholæ imperant, & Reipublicæ serviunt. Et hic obiter nota, in Concertatione non solum debere præciri, An periculum sit? sed, Quantum sit? nam, exponendæ pecuniæ tantitas à periculi tantitate dependet. Quam ob rem, valet exemplum, quod solet à nonnullis proponi: videlicet. *Signis me infcio, alter à manu 3. solidos occultet, alter à 7. mihi que optionem des, ut eligam: hoc tantum valeat, ac si 5. dedisset.* Nam in hoc casu non habemus, unde metiamur inæqualitatem periculi, & cæco modo ingrederetur, qui in illâ alternatione vellet de solidorum numero Concertationem instituere. Adcoq; cum non sit major ratio unius, quàm

alterius, inter duo extrema serio medium, & dico in partes æquales esse differentiam dividendam, & optionem illam, tantum mihi valere, ac si 5. dedisset. At aliter succedit in Aleâ: Speciei, & periculi æqualitas, & inæqualitas cognoscuntur, & determinantur exacte; nam cuicumque numero meas pecunias exponam, quantam spem habere debeam, scio: & quanto periculo sublim, cognosco, ut inferius videbitur. Cum igitur, circa Minorem tota sit difficultas, quando Casus proponitur, illam exemplis aliquibus dilucidabo: nam, ubi ad circumstantias individuas veniunt, tot vorticibus procellescit Disputationis Oceanus, ut vix habeat viam, & rhombum Iudex, ut ad portum Veritatis perveniat. Duo in tempore Numina invocant Antiqui: Castorem, & Pollucem; duos Ego Numinis Divini Radios in præsentem Theologiam, Combinatoriamque: Illam, ut Majorem præmissi Syllogismi dilucidet: hanc, ut Minorem examinet, & periculi gradus metiatur. Et, ut id præstet clariùs, de ludo prius, qui à solâ pœndet fortunâ, differamus.



## ARTICVLVS I.

### De Aleâ: (Hispanice de los Dados.)

¶ Num. L.



**T**Alia (& si parvi sint, axilli) erant quædam ossicula, quadrilatera, quibus olim lustrabatur habebant tantum quatuor latera, quæ emicere possent. Primum notabatur unico puncto, & vocabatur *cavis*, seu *canicula*: & erat nocivum ludenti; debebat enim nummum ponere, si talis caniculam repræsentaret. Unde intelligendus est Persius, alique, à quibus afferitur perniciofa canis. Huic lateri oppositum septem notatum punctis *Venus*, seu *Cans* appellabatur: & qui illam exprobar, sex nummos recipiebat à singulis, & quidquid jactu canis erat depositum. Alia duo latera etiam opposita *Chinus*, & *Senio* dicebantur: illud notabatur tribus punctis istud quatuor, quod tres illud nummos, & istud lucraretur quatuor.

In-

Interdum lusorum contractu, tam erat damnosus Senio, quàm Canis. Suetonius in Augusto: *Talis iactatus, ut quisque canem, aut senionem miserat, in singulos talos singulos denarios conferebat in medium, quos tollebat universos, qui Venerem jecerat.* Huc videtur alluisse Ovidius libr. 2. *Trist. Eleg. 1.*

*Quid valeant tali, quo possis plurima jactu*

*Figere, damnosos effugiasque canes.*

Canes dicit, non Canem: nam Senio ludentium pacto erat secundus canis. *Figere jactu*, Hispan. *clavar el dado*, de illis dicitur, qui sciunt jacere puncta, quæ volunt.

Quatuor latera exhibet illud animalis os, quod ab Hispanis *Taba* dicitur, & pueris in suis lusibus servit. Hoc ævo pauperes, & infertioris notæ juvenes hoc ludo utuntur: sed, quia placet nobilibus, ut illum hac ignominia exuerent, *Takam* ex argento formatunt. Volunt aliqui Hispanicè talum vocari *el carnico*: Græcis verò est ΑΤΡΑΓΑΛΟC, unde ΑΤΡΑΓΑΙΖΩ, *talis ludo*. Et ΑΤΡΑΓΑΛΟΝΤΙC, *qui talis ludunt*, quo olim nomine opus elimatissimum Polycleti ex æte fufum, quod duos haberet pueros talis ludentes, celebrabatur, ut notat Plinius libr. 34. cap. 8.

#### ¶ Num. LI.

Huic æquivallet alius lusus, cui turbo servit, & *Perinola* ab Hispanis vocatur. Quatuor planas superficies his literis P. D. S. T. notatas habet: quatum sensus est iste *Pone unum nummum*; *Derelinque* hoc est, nec ponas, nec extrahas. *Sane unum nummum*: *Tantum*, quod est positum, extrahere, vel, ut Hispani loquuntur, *Pon, Dexa, Saca, Toma Todo*. In hoc ludo P. videtur esse veterum Canis: & T. Venus: S. est similis Senioni, aut Chio: & D. jactus indifferens, nec nocivus, nec utilis; inter Senionē Canemq; à junioribus additus.

Nunc utimur talis cubicis, habentibus sex superficies: punctis diversis successivè notatis; ita, ut oppositæ simul semper contineant septem: si enim hæc habet unum punctum, opposita debet habere sex: si hæc 2. illa 5. si hæc 3. illa 4. &c. Ideo hoc instrumentum, (Hispan. *el dado*) à Græcis ΚΥΒΟC, & si parvum fuerit, ΚΥΒΙΟΝ, & à latrum numero ΒΟΛΟC ΕΞΑΒΑΕΥΤΟC vocatur. Ath. libr. 3. Hinc aliqua suboriantur vocabula, quorum necessaria est notitia: præcipua expono.

KYBIA, lusus alex.

KYBHC, & KYBEYTHC, *Aleator, qui aleam ludit.*

CYNKOBYTHC, *Collator.*

† ΙΑΚΥΒΟC, *qui aleam amat.*

ΕΥΚΥΒΕΙΝ, *in ludo aleæ lucrari*: &

ΔΥΚΥΒΕΙΝ, *in eodem ludo perdere*. Polybius libr. 9.

#### ¶ Num. LII.

Si ludant duobus talis, minimus numerus dabit 2. (αζάρ Hispanè; hoc est, infortunium vocatur) summus erit 12. Et, quia non est optimum, qui summus, in multis ludis, quot modis unusquisque numerus egredi possit, breviter explicabimus.

Binatium unico tantum modo potest mitti: videlicet, si tali sint 1. & 1.

Ternarium dant tali 1. & 2. 2. & 1. Ergo egredi potest duobus modis.

Quaternarium exprimunt 1. & 3. 2. & 2. 3. & 1. Ergo tribus modis.

Quinatum 1. & 4. 2. & 3. 3. & 2. 4. & 1. Ergo quatuor modis.

Senarium dant 1 & 5. 2. & 4. 3. & 3. 4. & 2. 5. & 1. Ergo quinque modis.

Septenarium verò 1. & 6. 2. & 5. 3. & 4. 4. & 3. 5. & 2. 6. & 1. Ergo sex modis.

Octonarium 2. & 6. 3. & 5. 4. & 4. 5. & 3. 6. & 2. Ergo jam incipiet felicitas numerorum minui nam iste habetur quinque modis.

Novenarium exprimunt 3. & 6. 4. & 5. 5. & 4. 6. & 3. Ergo quatuor modis.

Denarium 4. & 6. 5. & 5. 6. & 4. Ergo tribus modis.

Vn-denarium verò 5. & 6. 6. & 5. Hoc est, duobus modis.

Et tandem Duodenarium dant 6. & 6. ac propterea unico solo modo.

Hinc patet optimum numerum (hoc est, qui pluribus modis potest egredi) esse septenarium. Sed majoris claritatis gratiâ, figurarum talorum, quæ in Laminâ XIV. ponuntur, contempletis.

#### ¶ Num. LIII.

His ludis (licet videantur tenues) gravissimæ summæ numerorum exponuntur quotidiè, & ideo opus est ad mores, ludorum controversias reducere, & illas moraliter examinare. Sit

Conclusio Moralis. *Viscias, quid exponere debeas, & quid possis iurâ conscientia exigere, insitue compingam hoc modo. Vide quantum possis*



possis lucrari, si te securum reddideris, & quanti tibi sit ista securitas: si tantum in isto casu perdis, quantum adquiris, ludus est æqualis, ac iustus; inæqualis, & iniustus, si in eodem casu plus lucreris, quam perdas, vel contrà.

His positis, hæc dubia occurrunt, quæ indigent solutione manifestâ, ut alia his similia explicare valeamus.

§ Num. LIV.

Est missurus talum veterem Paulus; & potest Canem, Chium, Senionem, aut Venerem repræsentare: Et dicit Cajus, Spondeo, quod erit Chius, & Gnejus, spondeo, quod erit Senio: & tu inquiris, quantum debeat alteruter exponere?

Respondeo, debere æqualem summam: quia æquè est obnoxius fortunæ unus, quàm alter.

Sed modò dicit Cajus, Spondeo, quod erit Senio: & Gnejus, Spondeo, quod non erit Senio. Et, quia novam percipis difficultatem, inquiris, quantum Gnejus opponere debeat, si Cajus opponat unum aureum. Ut respondere possim has hypothesas breves, & claras præmitto.

Si Cajus dixisset Francisco, Spondeo, quod erit Senio, & non Canis: & exposuisset unum aureum: si Ferdinando, Spondeo, quod erit Senio, & non Chius, & exposuisset unum aureum: & tandem, si Fortunio, Spondeo, quod erit Senio, & non Vennus, & exposuisset etiam aureum: tres contractus iustos, & æquales iniret, ut patet ex dubio primo. Et tamen, solveret unum aureum, si perderet, & lucraretur tres, si Senionem jaceret. Ergo, qui dicit, ex quatuor possibilibus, & contingentibus, erit istud, & nullum ex aliis tribus, uno solo modo lucrari poterit, & tribus errare; Ergo debet exponere unum, & sperare tria: tantum enim est exponere unum aureum tribus periculis, quàm tres aureos uni periculo.

§ Num. LV.

In eodem casu, quando videlicet missurus erat talum Paulus, Antonius dixit Claudio, *Erit Canis: Terentio, Erit Senio: Fabritio, Erit Chius: Aufonio, Erit Vennus*. Ergo jam erat securus, & errare non poterat.

Ergo, quia iustitia æquitatem (hoc est, æqualitatem) in ludo postulat, tantum debebat lucrari, quàm perdere. Atqui lucratus est ab uno, & perdidit cum tribus: Ergo tantum debuit illis tribus simul sumptis solvere,

quantum ab illo uno reciperet. Ergo, si Paulus misit Canem, & Antonius dedit Terentio unum scutum, Fabritio alium, & alium, Aufonio: debuit à Claudio tres recipere. Ergo, quando dicit absolute, *Erit Canis, & non Senio, nec Vennus, nec Chius*, & exponit unum aureum: qui contradicat dicens, *Erit vel Senio, vel Vennus, vel Chius, & non Canis*, debet opponere tres aureos.

§ Num. LVI.

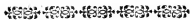
Si ludamus communibus taxillis, quia sex habent latera, qui exponat unum aureum dicens, *Mittetur Senarius, & non alius numerus*, si senarium, non mittat, debet solvere unum aureum; & si mittat, quinque aureos lucrari. Et hoc, si utamur taxillo unico.

Et quid, si duobus? quid, si tribus? Qui cum duobus taxillis dicat, *Exprimam puncta 12*, habet unicum modum satisfaciendi, & 35 modos errandi: ergo, si exponat periculo unum aureum, debet sperare 35. Considera sequentem Tabulam.

Numeri taxillo- rum.	Spes.	Pericu- lum.	Ergo sol- vet.	Ergo re- cipies.
2   12	1	35	1	35
3   11	2	34	1	17
4   10	3	33	1	11
5   9	4	32	1	8
6   8	5	31	1	6 $\frac{1}{5}$
7   7	6	30	1	5

Habes ob oculos sex columnas: in primâ, & secundâ ponuntur numeri talorum, quos promittis jâcere: in tertiâ spes (hoc est, quot modis potes votum assequi) in quartâ periculum (hoc est, quot modis poteris non adsequi) in quintâ, quantum debeas solvere: & tandem in ultimâ, quantum debeas lucrari, quoties numerum determinatum miseris; videlicet, qui perdis unum aureum, quoties non miseris.

Hinc potest censura deduci de jactu trium, aut plurium taxillorum: semper enim ille, qui tenetur expectare determinatum punctum, se exponit majori periculo, quàm, qui disjunctivè, vel istum, vel istum, vel alium.



## ARTICVLVS II.

*De his, qui ludum inceptum  
relinquunt.*

¶ Num. LVII.



¶ Epè contingit, ut negotiis supervenientibus, ludus intermittatur. Et petis, *Quid fieri debeat de depositis nummis?* Hæc Quæstio, & ejusdem solutio, non solum aleas, sed pilam,

& ludos nñverfos concernit; & est digna, quæ examinetur accuratè.

Porrò, si consuetudini stemus, nihil aliud jure poterimus dicere, quàm illam esse Arithmeticæ Combinatoriæ ignaram: nam, si ludus absolvi non possit, unusquisque recipit pecunias, quas deposuit. Pono exemplum. In pilæ ludo post quatuor partiales victorias triumphus canitur. Post primam numerantur 15. post secundam 30. post tertiam 40. quarta absolvit. Quid, si Petrus & Ioannes ludant simul, & quando alter 15. alter 40. numerat, superveniat ludum relinquendi necessitas? Quid fiet, quæso, de pecuniâ depositâ? Vtrumque ad illam habere æquale jus, falsum est: nam melior est illius conditio, qui 40. numerat, quàm illius, qui tantummodò 15. Inæqualiter ergo debet dividi. Sed quantum unicuique debebitur? Hoc opus, hic labor est. Nesciunt lufores; nescit ΤΡΗΜΑΚΤΙΚΗC; & ne errent, errant; & unicuique pecuniam, quam deposuit, restituant: cùm tamen certum sit, non totam ipsi aliquando deberi. Ergo hanc Veritatem, aliquos casus decidendo, expendamus.

¶ Num. LVIII.

**L**Vdebant aléa Camillus Fridericusque. Unusquisque aureum deposuerat: hac lege; ut, qui prius ter vinceret, lucraretur. Vicerat Fridericus bis, Camillus semel: ille, si semel adhuc vincat, triumphat: hic debet adhuc bis vincere, ut lucratur. Perditur alea, & ludus absolvi non potest. Quo modo deposita pecunia dividetur? In æquales partes. Quantum autem dandum erit alterutri?

*Aliiter.* Se recreabant pilâ Clodius, Aure-

liusque; ille numerabat 30. hic 40. pila rumpitur: alia non reperitur: & ludus non potest absolvi. Sanè neuter habet jus ad totam pecuniam depositam; nam neuter habet sufficientem numerum, ut lucratur. Qui tamen proximior est, ut triumphet, majus jus habet: ergo ad majorem pecuniæ partem, si hæc dividenda sit. Sed, quâ ulnâ hanc metimur inæqualitatem?

¶ Num. LIX.

Attende: nam Resolutio est facilis, & procedens ex principiis securis.

Profectò, in primo casu alter (Camillus) vicerat semel: alter (Fridericus) bis. Si modò institutur quartus ludus, de quo in illo agatur? In illo, si lucratur Camillus, prærendit suum jus reddere æquale juri alterius. Et quid prætendit Fridericus? Ius Camilli, siquod habet, dirimere, & totum lucrari. Si Camillus lucratur in hoc quarto ludo, erunt pares; & si postea discedant, unusquisque recuperabit suum aureum. Si in hoc quarto ludo lucratur Fridericus, habebit ipse totum, & nihil habebit Camillus. Ergo quæstio, quæ in hoc quarto, non est utrimque æqualis. Camillus, ut alterum aureum, Fridericus, ut habeat, utrumque contendit. Victoria est æquè dubia. Ergo inter unum, & duo debet fieri partitio ita, ut neuter ante victoriam, habeat, quantum per victoriam acquireret.

Inter 1. & 2. est  $\frac{1}{2}$ . Ergo, si ante quattum ludum, se separent, & à concertatione desistant, habebit  $\frac{1}{2}$  Camillus: & Fridericus  $1\frac{1}{2}$ ; hæc enim est inæqualitas, quam præcipit Æquitas observari.

¶ Num. LX.

Eodem modo de ludo pilæ, & Clodio, Aurelioque philosophabimur. Ille 30. numerat, hic 40. Si pergerint, quid per primam Clodius obtineret victoriam? Ut essent pares. Et quid, si vinceretur? Suum aureum perderet. Ergo est ipse in statu, ut proximè sequenti pila nihil sit lucraturus, & tamen possit totum perdere. Ergo ex uno latere (ex nihilo perdere) ex alio (aureum perdere) medium est dimidium perdere. Si ergo recedant, & non absolvant lufum: Clodius semissem aurei perdet, semissemque alteram recuperabit.

Hinc pater in quocumque ludo, qui concertet sic, *Ego vincam bis, antè quàm tu semel:*

*mel* : debere 1. contra 3. exponere, ut servetur æqualitas.

Ut hoc melius intelligas, instituaturs hac lege concertatio. *Ludamus, inquam Ego, de uno aureo: si primo illi ludo lucratus fuero, eundem illum, & alteri contra alios duos in secundo deponam.* Stante hypothefi. Si perdo primum ludum, perdo unum aureum. Si lucror primum, & perdo secundū, perdo unū aureum tantū, illum enim, quem fueram lucratus, non numero. Si verò utrumque ludum lucrer, aureos tres adquito. *Pono esse aequē doctos Syncheytas; nam, si alter esset doctior, & bis deberes ex pacto vincere, ante quā alter semel, tunc dñe victoria cum majori Scientiā; & una victoria cum minori Scientiā, per compensationem se reducerent ad æqualitatem.*

#### ¶ Num. LXI.

**S**ED quid, si alteri desint ludi tres alteri unicus? Si à recreatione desistant, quā proportionē deposita pecunia dividetur?

Si fumerēt aleam, & adhuc semel progresserentur in ludo, quid præterderent? Ille, cui tres decrant lusus (vocetur Theon) transire ad conditionem Camilli; alter (vocetur Thyrsus) lucrari totum. Theon sic debet discurre: Ex pecuniā depositā, si hac vice vincam, debebitur mihi semiaureus, si vincar, nihil. Ergo, si quidem inter semiaureum, & nihil fluctuo, dabitur mihi quadrans aurei, si fortunam experiri nolumus.

Eodem modo dicendum est de pilā, si alter habeat 15. & alter 40. Qui enim 40. numerat, si semel vincat, depositā pecuniam adquiret: ille autem, qui numerat 15. debet vincere bis, antequam se alteri parem constituat.

Hinc patet eum, qui hac conditione ludat, ut ter lucrari debeat prius, quā alter semel debere contra septem tantū unum aureum exponere. Patet, quia in hac pecuniā depositā, alter habet 1. & alter habet 7. partes. Ergo, qui habet 1. si pergant, illam 1. contra 7. opponit, & si vincat, cum unicus septem lucrabitur. [Pono esse Collutores æquē doctos, quia, (Hispanice quando se dā partito) ex laboris inæqualitate, & sciētīæ inæqualitate fit cōpēsatio.]

#### ¶ Num. LXII.

**S**icut Casus secundus potuit resolvi ex primo: sic ex secundo hic tertius poterit. Pone nos debere ab aleā desistere, quando mihi unus ludus, & tibi deficient ludi quatuor.

Iam ex doctrinā prēmīssā est expedita Re-

solutio. Si ludere adhuc semel pergeremus, tua esset fors, ut vel omnia perderes, vel ad Theonis conditionem venires, & aurei haberes quartam partem. Quam ob rem, si inter nihil, & quadrantem ferias medium, habere debes octantem.

Patet hinc primò, eum, qui in ludo pilæ nihil haberet, si tamen haberet 40. collutor, si deberent cessare, nondum perdidisse suam pecuniam, sed nec posse totam, quam deposuit redimere, sed tantummodò octantem.

Patet secundò, in ludo, in quo quater ego vincere debeam, antequam meus adversarius semel, æquitatem servari, si ego unum, & 15. alter deponat.

Patet teritiò, hac viā in infinitum posse progredi, quoniam

<i>Qui antequam alter semel lucrari debet</i>	<i>Debet exponere unum aureum contra</i>
<i>Semel</i>	<i>Unum.</i>
<i>Bi</i>	<i>Tres.</i>
<i>Ter</i>	<i>Septem.</i>
<i>Quater</i>	<i>Quindecim.</i>
<i>Quingules</i>	<i>Triginta-unum.</i>
<i>Sexies</i>	<i>Sexaginta-tres, &amp;c.</i>

Numeri, qui adsumuntur sunt 1. 2. 4. 8. 16. 32. 64. &c. in quibus ita debet fieri divisio, ut, qui pluries vincere debeat, ut lucratur, aurū unicū, & ceteros omnes adversarius deponat.

#### ¶ Num. LXIII.

**S**I Petro deficient tres ludi, Paulo duos, & tamen non possit concertatio absolvi, quā lege pecunia dividetur? Respondeo. Si forte pergerent, primo nūc alex jactu, quā spē, quo periculo agerent? Hoc alex jactu speraret Petrus æqualem se reddere Paulo, adeoque pecuniæ depositæ mediā partem adquirere. Hoc autem eodem alex jactu speraret Paulus ad Thyrsi conditionem transire, & Petrum cum Theone componere. Si id contingeret, haberet Petrus (Theon) quadrantem aurei. Inter quadrantem aurei, & aurū (hi enim sunt duo eventus alex) designandum est medium. Ergo ponamus aureum valere argenteis 16. adeoque pecuniam depositam argenteos 32. continere. Et sic in particulari discurremus.

#### ¶ Num. LXIV.

Si hoc alex jactu Petrus vinceret, essent æquales, & adquireret ex pecuniā depositā  $\frac{16}{32}$ : si vinceretur, in Theonis jus succederet, & adquireret  $\frac{4}{32}$ : inter  $\frac{16}{32}$ . &  $\frac{4}{32}$  medium tenet

Cc

Ergo

$\frac{10}{31}$ . Ergo tantum Petro, si à ludo desistat, de-

betur: reliquum Paulo, videlicet  $\frac{21}{31}$ . Vel per aliam viam in eandem quæstionem ingrediamur. Si ulterius pergerent, & Paulus hac vice perdidisset, fieret æqualis Petro, & nihil prætere possit: nisi  $\frac{16}{31}$ : cæterum, si fuisset lucratus, in Thyrsium versus præterderet  $\frac{7}{8}$ : hoc est,  $\frac{28}{31}$ . Si à ludo desistant inter  $\frac{16}{31}$ . &  $\frac{28}{31}$  quærat medium: videlicet  $\frac{22}{31}$ : debentur Pau-

lo: Petro verò reliquum: hoc est,  $\frac{10}{31}$ .

Hic casus in ludo pilæ habebit locum, si Petrus 15. & Paulus habere 30. dicatur: hic enim debet bis vincere, ut lucretur: ille autem ter: nam ex 15. per 30. & 40. ad 50. seu finem venit.

Habebit in aliis Concertationibus: puta, si Collutores duo, æquali scientiâ præditi, ita inter se concertent, ut præmium illi, qui prius ter lucretur, debeatur. Vnde, qui hac lege decertare voluerit, ut ipse ter victurus sit, ante quàm adversarius semel vincat, debebit 10. contra 22. (vel 5. contra 11. nempe, 1. contra  $2\frac{1}{2}$ ) deponere.

Est valde aliena à captu Aleatorum Resolutio: at illam exhibet securissimus Calculus.

¶ Num. LXV.

**E**X Casus præcedentis Solutione, multæ aliæ nascuntur illi suppare, adhuc unam addamus.

Quàdo Arsiliius, & Strindus iussi fuerunt desistere, illi decerant ludi duo, isti quatuor. Quid ergo juris? quomodo distribuetur pecunia, quæ deposuerunt in ΤΗΡΗΑΚΤΙΚΤΟΥ manus?

Sequamur nostrum resolvendi modum: videamus, quid contingere possit, si in lusu pergerent, & assumentes medium pronūciemus.

Si Strindus hac vice lucretur, quid erit? Se Petro reddet similem, & tunc sibi deficerent tres ludi; & Arsilio duo: unde iuxta superius dicta haberet Strindus  $\frac{10}{31}$  ex deposito. Si lucretur Arsiliius, deerit ipsi unus ludus, & Strindo quatuor. Ergo tunc ex dictis §. Sed quid? præterderet  $\frac{25}{31}$ : & relinqueret Strindo  $\frac{7}{31}$ . Inter  $\frac{7}{31}$ . &

$\frac{10}{31}$  mediat exactè  $\frac{6}{31}$ : hæc igitur, debentur Strin-

do, & super sunt  $\frac{16}{31}$ . ut Arsilio fiat satis.

In ludo pile posset iste casus sic poni. Quando coacti sunt pilam dimittere, Arsiliius 30. & nihil Strindus numerabat.

Qui hanc legem in ludo præscribat: Ego lucrabor quater, antequam bis lucreris 6. contra 26. (aut 1. contra  $4\frac{1}{2}$ ) exponet.

Hucusque de singulari Certamine disseruimus: nunc tres inter se conservamus.

¶ Num. LXVI.

**P**ONAMUS Alcones esse tres: Iodocum, Thermem, & Blaffirum: huic deest ludus unus, aliis verò ludi singulis duo: & dimissis tessèris repetunt suas pecunias. Et quomodo debeat solvere, interrogat ludi Magister.

Respondeo, omnem ludum, & concertationem esse inter unum, & unum: & hanc ob rem, ludum & concertationem, quæ impræsentiarum proponitur, non esse simplicem, sed ex simplicibus compositam. Decertat Iodocus cum Therme, & ait, Ego lucrabor, & non tu, & exponit utrimque unus aureus. Decertat Iodocus cum Blaffiro, & etiam ait, Ego lucrabor, & non tu, & exponit utrimque unus aureus. Vnum tantum iubet Iodocus deponere: quia, cum non possint simul Thermes, & Blaffirus lucrari, unus sufficit, ut satisfiat alterutri, si lucretur. Et idem dicto de aliis. Iodocus igitur, & Thermes in concertatione sunt pares: adeoque unusquisque suas pecunias recuperat. Ipsi autem respectu Blaffiri, sunt Camilli coram Friderico, ut §. Ludebant, exposui: ergo, si singuli habeant

$o\frac{1}{2}$ : habebit respectu singulorum  $1\frac{1}{2}$  Blaffirus. Considera sequentes numeros.

		A	B	C	D
Iodocus	ob Thermem	1	32	16	} 24
	ob Blaffirum	$c\frac{1}{2}$	16	8	
Thermes	ob Iodocum	$1\frac{1}{2}$	32	16	} 24
	ob Blaffirum	$o\frac{1}{2}$	16	8	
Blaffirus	ob Iodocum	$1\frac{1}{2}$	48	24	} 48
	ob Thermem	$1\frac{1}{2}$	48	24	
		<u>6</u>	<u>192</u>	<u>96</u>	Hi

Hi numeri respondent pecuniæ, quæ exponitur: sed, ut diximus, non tota deponitur, quia tota simul non potest simul perdi. Erat autem in deposito media pars, hoc est, aurei 3. seu argentei 96. Ergo 96. debent eadem proportionem in columnâ C dividi, quâ 192. in columnâ B. aut 6. aurei in columnâ A dividebantur. Ergo habebit Iodocus 24. Thermes 24. & Blaffirus 48. ut in D.

¶ Num. LXVII.

Invertamus Casum & Iodoco, & Thermæ deficere unicum ludum, duos autem Blaffiro supponamus. Et computus simili modo institui poterit.

	A	B	C	D
Iodocus { ob Thermem	1	32	16	40
ob Blaffirum	$1\frac{1}{2}$	48	24	
Thermes { ob Iodocum	$1\frac{1}{2}$	32	16	40
ob Blaffirum	1	48	24	
Blaffirus { ob Iodocum	$0\frac{1}{2}$	16	8	16
ob Thermem	$0\frac{1}{2}$	16	8	
	<u>6</u>	<u>192</u>	<u>96</u>	

Ergo numeros columnarum A, & B, debito modo bipertiendo, ut in C. argentei 40. ad Iodocum, ad Thermem 40. & 16. ad Blaffirum, ut in D. pertinebunt.

Vel attende. Si adhuc semel ludcrent, & unum jactum lucraretur Blaffirus, quid haberet? Effet illis par. Et, si illum jactum perderet, quid haberet? suum aureum perderet. Ergo nullam in hoc jactu habet lucrandi spem: sed est inter duo extrema: nimirum, inter nihil perdere, & totum perdere. Medium igitur est dimidium perdere. Deposuit unum aureum: hoc est,  $\frac{12}{32}$ , ergo, si mediam

partem perdit, extrahit  $\frac{16}{32}$ : Erat depositum.

$\frac{26}{32}$ . Ergo manent  $\frac{80}{32}$ . & factâ divisione (nam Iodocus, & Thermes sunt æquales) habebit alteruter  $\frac{40}{32}$ : ut antea.



# NOTA.

De his, qui ludum antequam incipiatur, relinquant.

¶ Num. LXVIII.

Contingit aliquando, ut postquam de præcedentiâ convénit, superveniat tale impedimentum, ut incipi ludus non possit. Et tunc non intermittitur inceptus, sed nondum inceptus impeditur. Sed, quâ lege nummi depositi sunt dividendi? An in partes æquales? videretur, quod sic: quia per ludum adquiritur in nummos expositos jus, & ludus inceptus non est, videretur, quod non, quia melior est illius conditio, qui fuit præcedentiam sortitus: ergo in divisione debet partem majorem indispisci. Sed quantam?

Profecto, si de solâ præcedentiâ disputetur, quando unicâ tesserâ luditur, & illa alternatim projicitur: tunc *Manus*, quam vocant (Hispanice *la Mano*) valet unâ trigessimâ sextâ parte depositi. Quod sic ostendo. Primus jactus antequam fiat, valet unâ sextâ parte depositi, nam ex sex numeris, qui sunt in tesserâ, unicus mihi dat Depositum, quod quinque negant. Depositum igitur, vocetur  $\frac{1}{6}$ . Ergo primus jactus, antequam fiat, valebit

$\frac{10}{36}$ . remanent in deposito  $\frac{26}{36}$ , ergo secundus jactus antequam primus fiat, valebit sextâ

parte residui: hoc est,  $\frac{5}{36}$ . Quam ob rem, si partem

sumam, ut unâ utentes tesserâ alternis jactibus procedamus, & tamen, qui prius repræsentet senarium, depositam pecuniam obtineat, melior est conditio illius, qui præcedentiam habet: & hunc excessum numeri

$\frac{6}{36}$  &  $\frac{5}{36}$  determinant. Quam ob rem, si intermittatur ludus, non debet depositum dividi in partes æquales: quia ad illud Lufores habent jus inæquale: sed debet in 72. partes dividi, & earum 37. Manui, & 35. alteri consignari: quod sic demonstro. Primus jactus antequam fieret, valebat  $\frac{6}{36}$ , vel  $\frac{12}{72}$  partibus: &

secundus antequam primus fieret,  $\frac{5}{36}$ . vel  $\frac{10}{72}$

(dico antequam primus fieret, nam cum primus est factus, qui erat secundus, aut cessat, aut in primum transit. Cessat, si primus jactus depositam pecuniam obtineat: transit in pri-

C c 2 mum,

num, si ille nil consequatur) 12. & 10. sunt 22. quæ à 72. deductæ, relinquunt 50. in quas lusoies retinent jus æquale. Hæ igitur, bifariam divisæ exhibent 25. Vnde manui 12. & 25. hoc est, 37. & Collutori 10. & 25. hoc est, 35. septuagesimæ-secundæ partes depositi consignabuntur.

#### ¶ Num. LXIX.

**S**i duabus utamur tesseris, & non sit determinatus numerus, cui præmium debeatur, erit magna confusio; nam non dabitur numerus, qui cum fieri debeat proportio. Interim, cæso Senarium Petrus, & Paulus septenarium jacturus. Duæ tesserae 36. modis combinantur. Senarius 5. modis: & 6. modis septenarius jactur. Ergo in Petro est spes ad timorem, ut 5. ad 36. & in Paulo, ut 6. ad 36. His præmissis, sic proponitur Casus.

Est *Manus* Petrus, & superveniente impedimento non incipitur ludus: sunt in deposito 36. nummi: quâ lege distribuentur?

Primus jactus, qui ad Petrum spectat, antequam fiat, valet  $\frac{1}{36}$ : ergo relinquuntur in de-

posito  $\frac{35}{36}$ . & hoc vocetur *residuum*. Sanè, si residuum esset 36. secundus ictus, qui ad Paulum spectat, antequam primus fieret, valeret 6. at residuum est 31. Ergo secundus ictus valet  $\frac{6}{36}$ . Si à 31. auferas  $\frac{6}{36}$ , tunc 25  $\frac{25}{36}$  relinquuntur: qui bifariam divisi, dant  $12\frac{13}{36}$ . Stat igitur, Petrum habiturum esse nummos 5. &  $12\frac{13}{36}$ : adeòq;  $17\frac{13}{36}$ . Paulum verò  $5\frac{6}{36}$ . &  $12\frac{13}{36}$ : adeòque  $18\frac{3}{36}$ .

Sit *Manus* Paulus. Et tunc aliter debet supputatio procedere. Primus enim jactus, qui ad Paulum spectat, valet  $\frac{6}{36}$ : ergo relinquuntur in deposito  $\frac{30}{36}$ . quod vocabo *residuum*. Si hoc residuum esset 36. secundus jactus antequam primus fieret, valeret 5. at illud est 30. ergo hic valet  $4\frac{6}{36}$ : qui subducti à 30. relinquunt 25  $\frac{25}{36}$ . quorum semissis est  $12\frac{13}{36}$ . Debentur ergo Paulo 6. &  $12\frac{13}{36}$ . & ideò  $18\frac{13}{36}$ .

& Petro  $4\frac{6}{36}$ . &  $12\frac{13}{36}$ . & ideò  $17\frac{3}{36}$ . Et hac servatâ proportionem debent depositi nummi restitui.

Cùm igitur, semper sit melior Pauli conditio, dicendum est, præstare habere bonum numerum, & carere præcedentiâ, quàm præcedentiâ, & numerum minus bonum habere.



### ARTICVLVS III.

*De eo, qui primâ vice, aut saltem secundâ, aut tertiâ, &c. se talem alea numerum esse jacturum pollicetur.*

#### ¶ Num. LXX.



**S**T modus communis concertandi, ut, qui unâ vice talem numerum se jacturum desperat, putet se illum positurum secundo, aut tertio jactu. Quam ob rem, de jactu multiplicatione

differamus.

Qui capit tuam tesseram, & primâ vice quinarium v.g. se jacturum promittit, habet pro se unicum modum lucrândi, & quinque perdendi: & ideò in ipso, ut 1. ad 5. ad periculum erit spectatio. Ergo in Concertatione, si unum deponat aureum, qui primâ vice est quinarium daturus: quinque ponere adversarius debeat, ut in pretio debita conservetur proportio.

Erat Petro concessum, ut alcam jaceret; & si talem numerum proferret, indispisceretur arcus duodecim. Stante privilegio (hoc enim & similia interdum ludi leges concedunt) sine injuriâ impediri non potest. Sed, si debeat vendi istud jus, quanti æstimabitur? Sextâ parte. Duobus igitur aureis. Ergo unicuique jactus valet  $\frac{1}{6}$ : & in hoc omnes convenire videntur: nam, qui istum ictum emerit, 2. contra 10. (aut 1. contra 5.) exponeret: nam reciperet 12. & subducendo 2. quorum pretio illud jus emerat, lucraretur 10. qui cum illis 2. collati, sunt, ut 5. ad 1.

Vult

¶ Num. LXXI.

Vult Aurelius experiri fortunam, & dicit, *Saltem alterâ ex duabus vicibus figam Quinarium*. Te opponis tu: admittere decertationem vis: sed, ut servetur æquitas, quantum ille, & quantum tu exponere debeas, inquiris: ut posita inæqualitate periculi, pecunie inæqualitas determinetur. Respondebo.

Vnus ictus tantum valet  $\frac{1}{6}$ . Ergo, qui duos ictus potest facere, in primo nulli se exponit periculi periculo, sed est in dubio, an totum, an verò  $\frac{1}{6}$  sit lucraturus. Si jecerit Quinarium, habebit totum decertationis pretium: si non jecerit, habebit jaciendi iterum jus, cujus juris valor est  $\frac{1}{6}$ , ut probavimus. Pone igitur,

Totum pretium esse 36. Ex his 6. deponere debet ille, qui Quinarium erat daturus primo jactu. Ergo adversarius 30. Modò Aurelius, qui potest bis tesseram jaccere, primo jactu non agit de lucro, & damno, sed de lucro tantummodò, An videlicet, debeat lucrari totum (nempe, 36.) an retenturum jus jaciendi iterum, quod sextam partem numeri 36. (nempe, 6.) valere affirmavimus. Ergo inter 6. & 36. fortuna primi jactus versatur. Inter 6. & 36. sunt 30. Si dividantur in 6. partes, singulæ habebunt 5. Ergo, si secundus jactus antequam fiat, valet  $\frac{6}{36}$ : primus ictus, quem sequutus alter est, antequam fiat, valet  $\frac{11}{36}$ . nam 5. & 6. sunt 11. Ergo, si Aurelius  $\frac{11}{36}$  deponat, debet reliquum adversarius (nempe,  $\frac{25}{36}$ ) deponere.

Si unâ ex tribus vicibus vellet dare Rodamirus Quinarium: tertius ictus  $\frac{6}{36}$ : secundus

$\frac{11}{36}$  valeret: sed quanti primus æstimari deberet? Inter 11. & 36. sunt 25. Hos divido in sex partes, &  $\frac{1}{6}$  adquire. Et, quia 5. sunt pericula, & unus modus lucrandi, quintam hanc partem adjungo illis 11. & resultant 15  $\frac{1}{6}$ .

Ergo 15  $\frac{1}{6}$  exponere debet Rodamirus: &

20  $\frac{5}{6}$  adversarius. Sed, quia fractiones fractionum tibi non videntur placere, hi numeri in

sex dividantur: & tunc 15  $\frac{1}{6}$  transibit in  $\frac{91}{116}$  & 20  $\frac{5}{6}$  in  $\frac{125}{116}$ . Ergo, si 91. Rodamirus exponat,

exponere 125. adversarius debet.

Poteris hunc computum in infinitum promovere, semper differentiam inter id, quod exponit, qui aleam jactit, & sextam partem residui priori computui addendo.

Vel aliter. Si Petrus argenteos 36. exposuerit, quia habet unum modum lucrandi, & quinque perdendi, nam alea habet sex facies, multiplica 36. per 6. & facies 216. Si quidem totum est 216. aufer 36. (sextam partem) & manebunt 180. Et tantum adversarius Petrus, qui jactus erat aleam unâ vice, debebat solvere, si Petrus vinceret. Ex 180. aufer 30. (sextam partem) manebunt 150. Et tantum adversarius erat soluturus Aurelio, qui erat jactus aleam duabus vicibus. Ex his 150. aufer 25. (sextam partem) & manebunt 125. Et tantum ab adversario indepturus erat, si lucraretur Rodamirus. Ergo, ut ulterius progrediaris, poteris hanc observare Regulam.

*Tantum Concertationis pretium minue sextâ parte successivè, & si habebis, quantum debeat Adversarius deponere.*

Primâ vice debeo tale punctum projicere. Ergo, si me dirigit Algebra, Adversarius deponet 1A—0  $\frac{1}{6}$ : deponam Ego reliquum,

nempe, 0A+  $\frac{1}{6}$ .

Debeo unâ ex duabus vicibus numerum illum dare. Ergo deponet Adversarius 1A— $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{6}$ . Et Ego reliquum. Hoc est, Adversarius ex summâ priori auferet sextam partem, & ex residuo iterum sextam partem: hoc enim illæ Metarithmicæ notæ significant.

De-

# 982 Caramuelis Combinatoria (KYBEIA)

Debeo unâ ex tribus vicibus. Ergo deponet ille 1A —  $\frac{1}{6}$  —  $\frac{1}{6}$  —  $\frac{1}{6}$ .

Debeo unâ ex quatuor vicibus. Ergo ille depositurus est 1A —  $\frac{1}{6}$  —  $\frac{1}{6}$  —  $\frac{1}{6}$  —  $\frac{1}{6}$ .

Debeo unâ ex quinque vicibus. Ergo ille deponet 1A —  $\frac{1}{6}$  —  $\frac{1}{6}$  —  $\frac{1}{6}$  —  $\frac{1}{6}$  —  $\frac{1}{6}$ .

Debeo unâ ex sex vicibus. Ergo ille, si ego lucrabor, perdet 1A —  $\frac{1}{6}$  —  $\frac{1}{6}$  —  $\frac{1}{6}$  —  $\frac{1}{6}$  —  $\frac{1}{6}$  —  $\frac{1}{6}$ . &c.

## ¶ Num. LXXII.

Per Logarithmos supputatio facili negotio expeditur: Nam primâ vice Ego expono pecuniam, quam volo: tu opponis quintuplam. Modò tuæ pecuniæ quæro logarithmum, & illum successivè diminuo, singulis

vicibus 7918. auferendo (tanta enim est differentia inter quinarîi, & senarii logarithmos) & hæc viâ omnes numeros subsequentes cognosco. Ergo, ut habeamus numerum, quem minuire possimus, aliquem magnum adsumamus.

Debeo unâ vice aleam jacere, & punctum figere: & 4,000. depono. Et Adversarius primâ vice deponit quineuplû, hoc est, 20,000. ita, ut tota Summa sit 24000 Examinaimus, quid ex Summâ soluturus sit Adversarius, si luerer, nam reliquum solvam Ego.

Debeo unâ vice aleam jacere, & talem determinatum punctum figere: & aureos 6 = 000. depono: & Adversarius deponit quintuplum, hoc est, 30 = 000. Examinaimus, quid ex Summâ soluturus sit Adversarius, si luerer: nam reliquum solvam Ego, si perdam. Sequentes numeros consideremus.

Si ego figere punctum debeam.	Logarithmi.	Dabit Adversarius aureos.	Ergo Ego exponam.	Vulgi Opinio.
	.07918.A	⊙	⊙	¥
Vnâ vice	1.47712.B	30 = 000	contra 6 = 000	6. contra 30. simul 36.
Duabus	1.39794.	25 = 000	contra 11 = 000	12. contra 24. simul 36.
Tribus	1.31876.	20 = 834	contra 15 = 166	18. contra 18. simul 36.
Quatuor	1.23958.	17 = 362	contra 19 = 638	24. contra 12. simul 36.
Quinque	1.16040.	14 = 468	contra 22 = 532	30. contra 6. simul 36.
Sex	1.08122.	12 = 056	contra 23 = 944	36. contra 0. simul 36.
Septem	1.00204.	10 = 047	contra 25 = 953	
Octo	0.92286.	8 = 373	contra 27 = 627	Hæc doctrina, licet in
Novem	0.84368.	6 = 977	contra 29 = 023	Aleæ locum habere ne-
Decem	0.76450.	5 = 814	contra 30 = 186	queat, locum in Divina-
Vndecim	0.68532.C			tionibus habere potest.
	79180.D			
	1.47712.E			
		Vtriusque Summa 36,000.F		

In Logarithmis ultimus numerus est C. differentia autem A. decies est multiplicata, dat D. Et C. cum D. faciunt E. hoc est, B. Non ergo erravimus in computu.

Auri in 10. Julios: hi in 10. grana dividuntur: at ego ad granorum decimas partes veni computus accuratioris gratiâ.

Columna ⊙ exhibet aureos, quos debet Adversarius exponere; & Columna ⊙, quos Ego, ut æquitas, & iustitia servetur. Duo numeri (alter ex ⊙, & alter ex ⊙ Columnâ) simul sumpti, complement numerum 36 = 000. ut videre est in F.

Hæc est vera numerorum proportio. Et

quoties hujusmodi Concertationes sunt ex vulgi sententiâ, quam Columna ¥ præ se fert! Sanè sepius, quoniam Alcatores homines imperiti, aut etiam improbi, nullam habent harum subtilitatum notitiam.

## ¶ Num. LXXIII.

Deus, sicut Aleam, sic Divinationem à Fortunâ pendere: at in Divinatione numeri per æquales distantias decurrunt. Ergo etiam in jactibus Aleæ debebunt. Minorem probas: quoniam, si ponantur sex literæ A, B, C, D, E, F: & Ioannes unam ex illis determinet, & tamen inter me, & te fiat Divinatione Concertatio, si divinare debeam.

pri-



primâ vice, quam ille designaverit, habebit 5. modos errandi, & ideo 6. contrâ 30. exponam. Si unâ vice ex duabus vicibus divinare debuerit, 12. contrâ 24. exponam. Si unâ ex tribus, exponam 18. contra 18. & sic deinceps.

Respondeo Cōsequentiam esse legitimam; Minorem veram: & tamen nihil concludi, quoniam major est falsa: aliter enim Alea, & aliter Divinatio à Fortunâ dependet. [ Agis de Divinatione purè contingente, in quâ nullo præjudicio, ut hoc potius, quàm illud affirmes, juvaris. ] Porro, qui primâ vice divinare vult literam à Ioanne designatam, habet spem, ut 1. & periculum, ut 5. nam uno tantum modo poterit verum dicere, & quinque errare. Hæc Divinatio potest cum unico jactu componi: qui enim primâ vice numerum imperatum Alcæ se fore expressurum pollicetur, habet etiam quinque modos errandi: & unum tantum modo postulat numerum exprimendi. At inter Arsenium, qui dicit, *Vnâ ex duabus vicibus divinabo, quam literam ex sex designaverit Ioannes: aut etiam unâ ex tribus, unâ ex quatuor*, &c. & Theodorum, qui dicit, *Vnâ ex duabus vicibus, figam Alcæ numerum imperatum: aut etiam unâ ex tribus, unâ ex quatuor*, &c. summam differentiam invenio. Arsenius, quando unâ ex pluribus vicibus, se divinaturum pollicetur, pericula errando diminuit, quod non facit Theodorus, quem manent æqualia post errores pericula. Nam Arsenius in primâ Divinatione dicit, *Ioannes designavit literam A.* & obnoxius fuit 5. modis errandi; & unico dicendi verum. Ergo 5. periculis. Ejus igitur, spes ad timorem se habuit, ut 1. ad 5. Ergo, si vincat, quintuplum lucrari debebit. Igitur, si veritatem tetigit divinando, lucratus est pretium: nempe, 30. aureos contra 6. quos exposuit. Si erraverit: sit doctior: & non proponat amplius literam A, sed B. Ergo in secundâ Divinatione habebit tantummodò 4. pericula: & duos modos non errandi: Ergo spem ad timorem, ut 1. ad 2. Ergo, si exponat 12. erit 24. lucraturus. Si adhuc erraverit, reddetur doctior, & exclusis literis A. & B. agat de 4. reliquis: adeoque subire poterit tria errandi pericula: habebitque spem ad timerem, ut 1. ad 1. Vnde, si exponat 18. etiam 18. expectare debebit. Et sic deinceps, ut in Tabulâ Columna ꝑ præ se fert. *Divinatori*

*Sagittarium accense; non enim in secundâ explosione, aut in tertiâ tanto subest periculo, quanto in primâ: quoniam ab errore ipso monitus, si altius, quam debuisset, explosit, manum deprimis; si nimium inclinatus in dexteram, levorsum flectit: quam ob rem, errando, & errando, erroresque recognoscendo, errandi pericula imminuit. At hæc omnia in tesseris locum non habent. Cubio quinarium: v.gr. jubebaris exprimere: alebaris spe, ut 1. ad 5. Ergo 5. periculis eras obnoxius. At expressisti quaternarium, cum quinarium volebas. Scis te errasse: hæc autem ipsa erroris admissi notitia non imminuit periculum: nam secundo jactu etiam poteris quaternarium exprimere: imò etiam tertio, quarto, & quinto. Ergo, si Divinator (ut nihil de Sagittario dicam) primâ vice habuit periculum, ut 5. secundâ, ut 4. tertiâ, ut 3. &c. Aleator primâ vice habuit periculum, ut 5. secundâ, ut 5. tertiâ, ut 5. & sic in postcrum, semper, ut 5. illum enim errores admissi non juvant, ut periculum errandi minuat.*



## ARTICVLVS IV.

*De ludo META ΔΕΚΑΔΑ, ultra decem, qui ab Hispanis vocatur Passa-diez.*

Num. LXXIV.



**L**US lus in Hispaniâ, & Italiâ communis, quem *el Passa-diez* nominamus: in quo, quia malunt lutores aleam jactare, quam invitare (Hispanice *embidar*) utrius conditionis aleam projicientis, an verò invitantis sit securior, inquiris. Et ego, ut tuæ curiositati satisfaciam, ne fortè in aliquâ erremus circumstantiâ, ludum ipsum describo.

Possunt plures colludere: Pone esse quatuor, qui conveniunt. Suntu Aufridus, Clucius, Daphnius, & Ballacurius. Apud quos primò, queritur, Quis debeat aleam jactare? Quod definit ipsa alea; nam secundum puncta, quæ singuli expresserunt, sedent.

Ergo,

Ergo, qui plura puncta jecit, & est præcedentiam promeritus, (sit hodie Ballacurius) fumit aleam: illius est respondere, & cætro-m invitare. *Expono nnum aureum*, ait Clucius: *Expono quatuor*, ait Aufridus, *Expono quinque*, Daphnius: & singulis respondet Ballacurius, *Accepto*. Si vincat Ballacurius, totam hanc pecuniam lucratur: & si vincatur, quantum singuli in mensam deposuerunt, refundit. Consultò dico *deposuerunt*: quoniam memoria est fallax, & esset contentionum occasio, si qui invitavit ad quatuor (Hispan. *el que invidó quatro*) postea, ad octo se invitasse diceret. Hanc ergo ob rem, pecunia ipsa exponitur, quæ non permittit aliquem, aut errare, aut decipere. Projicit Ballacurius tesseras, quamdiu omnes concertationes acceptet: si autem aliquam non acceptet, priores acceptatas, & nondum ab aleâ diremptas, amittit, solvit; tesserasque ad sequentem transmittit.

#### ¶ Num. LXXV.

Tesserae sunt tres, & semper hac lege reguntur. Si dua tesserae non habeant puncta aequalia, jactus est nullus, & neutri parti fauet, aut præjudicat: si verò contrà, dua tesserae habeant puncta aequalia (puta, si utraque habeat 4. aut utraque 5.) tunc jactus est validus: & si omnium tesserarum puncta simul sumpta, denarium superent, qui jactis eas, lucratur: si autem non superent denarium, perdit. Si exagant numerum denarium, etiam perdit: nam tantummodò lucratur, cum superant.

Modò inquitur, *An lusus hic aequalis sit?* An, ut est hodie comparatus, illi, qui jactis aleam, fauet, & ceteris iniquus sit?

Vt ob oculos habeas responsum, do Tabellam sequentem, in quâ sunt omnes possibiles combinationes.

A	1	2	3	4	5	6 B
1.1	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
2.2	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
3.3	VII.	VIII.	IX.	X.	11	12
4.4	IX.	X.	11	12	13	14
5.5	11	12	13	14	15	16
6.6	13	14	15	16	17	18

Prima Columna, ab A deorsum duas tesseras, quæ habet puncta aequalia, exhibet. In fronte ab A in B tertiae tesserae puncta ponuntur & angulus communis numerum om-

nium trium tesserarum præ se fert: quibus non superet Denarium, literis Romanis exprimitur; si superet, characteribus Agarensi signatur. Ergo jactus utiles sunt 36. quorum 18. alteri parti, & 18. alteri parti fauent. Ergo ludus æqualissimus est.

#### ¶ Num. LXXVI.

Sed quid dicemus de jactu, in quo omnes tres tesserae eadem exhibent puncta? Hispani, & Itali hanc circumstantiam non morantur: solum enim considerant, an Denarium superent, vel non superent. Belgæ excellentiam in trium æqualitate suspiciunt, & dum volunt Religiosi videri, jactum hunc, (in quo æqualia puncta omnes tres tesserae proponunt) *Raisel* vocant, putantque Nomenclatorem, vocem hanc à Raphaëlis nomine deduxisse, & per ambages, verba illa, *Tres vidit, & unum adoravit*, adducunt. Et, quia à nominibus propriis Græcus Latinusque verba interdum derivat, unde illud, *Aut Plato philonizans, aut Philo platonizans*, ex voce *Raisel* verbum *Raiselen* extraxerunt, quod ludere hoc ludo significat: unde dicere solent, *Willem wy raiselen*. Volumus-ne nos recreare ludo *raisel*? Et sic memores Dei, & Angelorum, ludunt. Non hinc eos carpo, si ludus universim sumatur: quoniam sobriè susceptus actus virtutis est; & si cætera addunt, à summo Numine coronabitur: ut superius ostendi. Non est irrevetentia in luso Orationes exponere, ita, ut victus orare pro victore teneatur: nam, si ad majorem Dei gloriam ludimus, etiam pro sanctæ victoriæ premio possumus orationes exponere. Interim, si agamus de Aleâ, specialis difficultas succurrit: nam Aleâ usi sunt milites, ut super Domini Nostri Iesu-Christi tunicam mitterent fortem. Et hanc ob rem, censetur apud Christianos indecens; & sunt multæ Religiosorum, Regum, & Principum leges, quibus illa interdicitur: unde, ut moderatissime loquar, dicam esse simul bonum, & malum, actum illum, quo tres tesseras Belga æquali punctorum numero signatas ob Dei Trini memoriam honorat, & prærogativis suffulcit: quam Censuram ad actum cum extendo, quo Lustrans Quinarium antefert Septenario; quia Christi, Domini, & Redemptoris nostri recenset vulnera.

#### ¶ Num. LXXVII.

Cæterum, quidquid sit de Theologiâ, jactus hos graviter condemnat Arithmetica: nam

nam in Alearum ludo Quinarius, & Septenarius sunt felicitatis, & securitatis inæqualis: nam ille, si utamur duabus tessæris, quatuor, scæ iste modis jactur: ergo majori spe Septenarium semper expectare poterimus. Præterea Belgæ, cum jactum (*Raïfel*) quia trium tesserarum unitatem, seu æqualitatem exhibet, triumphare jubent, ludi æquitatem in iniquitatem converterunt. Si enim jactus ille (*Raïfel*) triumphat, vincitque, ludus fit inæqualis: propitius ei, qui jactit aleam, cæteris perniciosus. Quod clarissimè ostendo. Sic discuro. In Hispaniâ, & Italiâ hujus ludi æqualitatem, adeoque æquitatem laudamus. Ergo, si aliquid alterare vult Belga, præstare debet, quin æqualitati præjudicet: & non præjudicabit, si quot infaustos jactus infaustos esse voluerit, tot contra faustos infaustos accepsere præcipiat. At nullum felicem gloriâ privat, & tamen coronat aliquos infelices; ergo partialis est: & ludum alias pulchrum, corrumpit. Iactus (*Raïfels*) de quibus loquimur, sunt hi.

1.1.1. dant 3 | 4.4.4. dant 12.

2.2.2. dant 6 | 5.5.5. dant 15.

3.3.3. dant 9 | 6.6.6. dant 18.

Ergo, si tres (*Raïfels*) priores (videlicet, 1.1.1. & 2.2.2. & 3.3.3.) esse fausti dicantur, habebit, qui aleam jactat 21. modos lucrandi, & 15. tantum perdendi.

Tametsi latruncolorum ludus ab industria, & non à fortunâ dependeat, quia tamen in Combinatione consistit, & à Viris magnis exercetur, qui de illo scripsere, legantur.

## NOTA.

### ¶ Num. LXXVIII.

**D**VM hoc Syntagma Perillustri Domino N. Viro Eruditissimo communicarem, ostendit etiam mihi ingeniosam quamdam de eodem argumento Diatribam, quam à Christiano Severino Longomontano fuisse scriptam putabat, & quia est curiosa, & brevis, debuit huic Quæstioni subungi: & ideo maxime, quia per Algebrae labyrinthos excurrit, ut magno molimine expediat Controversias, quas nos brevius, clarius, & facilius decidimus.

Et quidem cum hanc Diatribam legi, D. Ariz de Salazar non meminisse non potui, qui, cum semel importunis amicorum preci-

bus cogeretur, ut chartis pictis (*Hisp. a los nayper*) luderet, has dabat, cum illas deberet, & rogatus, An seriò faceret? respondit, *Tam repugnare, Canem latrare intellectuâlier, quam Hominem ludere seriò*, ludus enim cò tendit, ut resumantur vires, & recreetur animus, quem presserant, & tantum non oppresserant negotia seria. Nam, si seriò ludere deberemus, & subtiliter in jocis discurrere, non transiremus ex curis ad animi relaxationem, sed ex negotiis ad negotia, ex studio ad studium, & ex curis ad curas. Hoc excursu D. Salazar ridebat omnes ludorum leges, volebatque, qui ludere dicuntur, esse exleges; aut, si observare leges debeant, non dici ludere, sed seriò agere. Et quid, quæso, diceret, qui communes, & universis notas, ludorum leges nolebat observare, aut addiscere, si libros Juniorum de hoc argumento legeret, inter quos duo (*uno del juego del Alxedrès, y otro del juego del Hombre*) à subtilitate laudantur? Quid, si incideret in hanc Diatribam, in quâ simplicissimi talorum numeri, quos vel analphabetos se intelligere putat, ad Algebrae tribunalia vocantur, & de lusoriis jactibus ipsimet Arithmeticæ, subtilissimæ Scientiæ, reddere rationem jubetur? Quid, si Theologos legeret in sententiis diversas, & ad versas divisos, qui se disputatione seriâ, & contentiosâ vexant, ut pronunciant, quomodo tutâ conscientia possint homines ludere, jocari, nugari?

Porro, definiunt Veteres esse hominem, *Animal rationale mortale*, sanè *animal*, ut sciat, se non esse ex ære susum, aut ex ferro conflatum, sed ex ossibus, & carne constructum; & quia, *Quod caret alternâ requie durabile non est*: se aliquando debere fruisi otio, & à labore ordinario cessare. Porro, *rationale*, ut cognoscat, se sicut ex rationis præscripto operari, sic etiam juxta ejusdem rationis dictamen, & non aliter ab opere cessare debere, & juxta rationis etiam leges animum relevare. Tandem *mortale*, ut se motiturum esse supponens, sine proximi injuriâ opereatur, aut quiescat: ut non otiosè otietur, nam de omni otioso actu, immò etiam verbo, ratio est à Iudice supremo exigenda.

Sanè ludus, in quo non agitur de pretio, nec de proximi injuriâ, ludus est. Vtur habeat Arithmeticæ, aut etiam Philosophicæ leges, Theologicæ non videtur subesse; unde

D d

lib. 10.

libr. 10. Ethic. cap. 6. Plato, scitè, & sortè Salàzari consonans. *Multum studii, curaque penere, & labore ferre, ut ludas, stultum quidam, & perile est.* Verùm enim verò, quando Conciatatio intercurrit, pecunia exponitur, seria res est, & de Iustitiâ observandâ, aut violandâ tractatur. Non ergo persunctori debet ludere, qui ludendo poterit ex malitiâ, aut errore proximo inferre injuriam, & incurere obligationem restituendi. Ergo laudandi sunt Theologi, qui de ludo scripserunt, docueruntque, quomodo Homo possit animû restituarè, ut animal, quin prudentia, quam, ut rationalis habere debet, obsit: & circumspèctioni, quam habere debet *moriturus*, deficiat. Ex, quia Theologia non sufficit, ut controverfia hæc in particulari expendatur, laudandi Mathematici sunt, qui illam suâ industriâ, & ingenio juverunt: & inter alios ille, qui calamo subtili, & felici ad Algebrae Metarithmicos Canones sequentes Positiones scripsit.



## DIATRIBE

## De Ratiociniis in Aleâ.

¶ Num. LXXIX.



**F**ors lusionum, quas sola fors moderatur, incerti solent esse eventus, atamen in his, quanto quis ad vincendum, & quàm perdendum propior sit, certam semper habet determinationem.

Vt, siquis primo jactu unâ tessera senarium jacere contendat, incertum quidem, an vincet; at quantò verisimiliùs sit eum perdere, quàm vincere, re ipsâ definitum est, calculoq; subducitur. Ita quoque, si cum aliquo certem hac ratione, ut ternis lusibus constet victoria, atque ego jam unum lusum vicerim, incertum adhuc uter nostrum prior tertii victor sit evasurus. Verùm quanti expectatio mea, & contra quanti illius, æstimari debeat, certissimo ratiocinio consequi licet, atq; hinc definire, si ludum uti est imperfectum linquere inter nos congenerit, quantò major portio ejus, quod depositum est mihi, quàm

adversario meo tribuenda esset: vel etiam, siquis in locum sortemque meam succedere cupiat, quo pretio me eam ipsi vendere, æquum sit. Atque hinc innumeræ quæstiones exoriri possunt inter duos, tres, pluresve collutores. Cùmque minimè vulgaris sit hujusmodi supputatio, & sæpè utiliter adhibeatur, breviter hîc, quâ ratione, aut methodo expedienda sit, exponam, ac deindè etiam, quæ ad aleam, sive tesseras propriè pertinent, explicabo.

Hoc autem utrobique utar fundamento: nimirum, in aleæ ludo tanti æstimandam esse, cujusque sortem, seu expectationem ad aliquid obtinendum, quantum si habeat, possit denuò ad similem sortem, sive expectationem pervenire, æquâ conditione certans. Vt, exempli gratiâ, siquis me infcio alterâ manu 3 solidos occultet, alterâ 7 solidos, mihi que optionem det ex utrà manu solidos accipere malim; hoc tantundem mihi valere dico, ac si 5 solidi mihi dentur. Quoniam quinque solidos habens, denuò eò pervenire possum, ut æquam expectationem nanciscar ad 3 vel 7 solidos obtinendos: idque æquo lusu contendens.

## PROPOSITIO I.

**S**i a vel b expectem, quorum utrumvis æquè facile mihi obtingere possit, expectatio mea dicenda est valere  $\frac{a+b}{2}$ .

Ad hanc regulam non solum demonstrandam, verùm etiam primitiis eruendam posito  $x$  pro eo, quod æquivaleret expectationi meæ, oportet me, quum  $x$  habeo, rursus ad similem sortem pervenire posse, æquâ conditione certantem. Ponatur itaque lusus esse talis, ut cum altero certem hac conditione, ut quisque deponat  $x$ , ac ut victor victo traditurus sit  $a$ . Hic autem lusus iustus est, & patet me hac ratione æquam habere sortem ad obtinendum  $a$ , si lusum perdam, scilicet: aut  $2x - a$ , si vincam: tum enim obtineo  $2x$ , id, nempe, quod depositum est, de quo alteri erogandum est  $a$ . Quodsi autem  $2x - a$  tantundem valeret, atque  $b$ , æqua mihi fors obtingeret ad  $a$ , quâ ad  $b$ . Pono itaq;  $2x - a = b$ , & fit  $x = \frac{a+b}{2}$  pro valore meæ expectationis. Cujus demonstratio facilis est. Etenim, habens

habens  $\frac{a-b}{2}$  possum cum alio certare, qui etiam  $\frac{a-b}{2}$  deponere volet, hæc conditione,

ut vincens victo sit traditurus  $a$ . Quâ ratione similis expectatio mihi obtinget ad obtinendum  $a$ , si perdam, aut ad obtinendum  $b$ , si vincam; tum enim obtineo  $a+b$ , id, nempe, quod depositum est, alteriq; inde concedo  $a$ .

In numeris. Si ad 3 vel 7 æqua fors mihi obtingat, tum expectatio mea per hanc Propositionem valet 5; & certum est me 5 habentem rursus ad eandem expectationem pervenire posse. Si enim cum alio certans 5 deponam, atque ille similiter 5 deponat, hæc conditione, ut, qui vincit, alteri sit daturus 3: erit hic lusus omnino justus, & patet mihi æquam obtingere sortem ad obtinendum 3, si perdam, aut 7, si vincam: quoniam tunc obtineo 10, de quo alteri concedo 3.

## PROPOSITIO II.

Si  $a, b$ , vel  $c$  expectem, quorum numquod  $q$ , pari facilitate mihi obtingere possit, expectatio mea æstimanda est  $\frac{a+b+c}{3}$ .

Ad quod rursus inveniendum, ponatur, ut ante,  $x$  pro valore expectationis meæ. Oportet ergo me, cum  $x$  habeo, ad eandem expectationem pervenire posse justo lusu. Ponatur lusus esse talis, ut cum duobus aliis ludam hæc conditione, ut quisque nostrum trium deponat  $x$ , & ut cum uno hoc pactum aggrediar, si ipse victor evadat, mihi sit daturus  $b$ , & ego ipsi traditurus sim  $b$ , si idem mihi obtingat. Cum altero autem hanc ineam conditionem, ut ille ludum vincens mihi traditurus sit  $c$ , aut ego ipsi sim daturus  $c$ , si ego vincam. Et patet hunc ludum justum esse. Æquam autem hæc ratione sortem habeo ad obtinendum  $b$ , si nimirum, primus vincat, aut  $c$ , si secundus vincat, aut etiam  $3x - b - c$ , si ego vincam; tunc enim obtineo  $3x$ , quod depositum est, de quo uni concedo  $b$ , & alteri  $c$ . Quod si  $3x - b - c$  æquale fuerit ipsi  $a$ , eadem mihi obtingeret expectatio ad obtinendum  $a$ , quæ ad  $b$ , aut ad  $c$ . Pono itaque

$3x - b - c = a$ , & fit  $x = \frac{a+b+c}{3}$  pro valore

meæ expectationis. Eodem modo invenitur, si ad  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , aut  $d$  æqua fors mihi obtingat,

id tanti valoris esse, quanti  $\frac{a+b+c+d}{4}$ . Atq; ita poterò.

## PROPOSITIO III.

Si numerus casuum, quibus mihi eveniet  $a$ , sit  $p$ , numerus autem casuum, quibus mihi eveniet  $b$  sit  $q$ , sumendo omnes casus æque in proclivi esse: expectatio mea valebit  $\frac{pa+pq}{p+q}$ .

Ad hanc regulam eruemdam, ponatur rursus  $x$  pro valore expectationis meæ: ergo oportet me, cum  $x$  habeo, ad eandem expectationem pervenire posse, ut ante, justo lusu. Ad hoc autem tot collutores sumam, ut unâ mecum numerum ipsius  $p+q$  efficiant, quorum deponat quisque  $x$ , ita, ut depositum sit  $px+qx$ , & quisq; sibi ludat æquâ expectatione ad vincendum. Porro, cum tot ex hisce collutoribus, quot indicat numerus  $q$ , sigillatim hoc pactum inibo, ut eorum, qui vincat mihi, sit daturus  $b$ , aut ego contra ipsi idem  $b$ , si vincam. Similiter cum reliquis collutoribus, constituentibus  $p-1$  sigillatim hanc conditionem aggrediar, ut eorum, quisque, qui ludum vincit, mihi sit daturus  $a$ , & ego tantundem ( $a$  scilicet) ipsi, si ego vincam. Et patet hunc ludum hæc conditione justum esse, nemine videlicet injuriâ patiente. Deinde patet me nunc  $q$  expectationis habere ad  $b$ , &  $p-1$  expectationes ad  $a$ , & 1 expectationem (me, nempe, vincente) ad  $px+qx - bq - ap+a$ , tunc enim obtineo  $px+qx$ , id, quod depositum est, de quo tradere debeo  $b$  unicuique  $q$  lusorum, &  $a$  unicuique  $p-1$  lusorum, quæ simul conficiunt  $ab+pa - a$ . Si itaq;  $qx+bx - bq - ap+a$  æquale esset ipsi  $a$ , haberem  $p$  expectationes ad  $a$ , (quandoquidem jam  $p-1$  expectationes ad id habebam) &  $q$  expectationes ad  $b$ , & sic ad priorem meam expectationem rursus pervenissem. Quocirca poterò  $px+qx - bq - ap+a = a$ , & fit  $x = \frac{ap+bq}{p+q}$

pro valore expectationis meæ, omnino, ut in initio positum fuit.

In numeris. Si 3 mihi expectationes forent ad 1, & 2 expectationes ad 2, haberem per hanc regulam tantundem, ac 1 r. Et facile est offendere, me, si 1 r habeam, rursus ad eandem expectationem pervenire posse.

Ludens enim contra 4 alios, & quisque nostrum quinque deponens 11, cum duobus ex illis sigillatim pactum inibo, ut horum, qui vincat, mihi sit daturus 8, aut ego ipsi idem 8, si vincam. Similiter cum duobus reliquis, ut eorum quisque, qui ludum vincit, mihi sit daturus 13, aut ego ipsi tantundem, si ego vincam. Qui quidem lusus iustus est. Et patet me hoc modo duas habere expectationes ad 8, nimirum, si alteruter eorum, qui mihi 8 promiscunt, vincat, & 3 expectationes ad 13, nimirum, si alteruter reliquorum duorum, qui mihi 13 tradere debent, vincat, aut, si ipse ludum vincam: ego enim ludum vincens obtineo depositum, id est, 55, de quo unicuique duorum tradere debeo 13, & unicuique reliquorum duorum 8, ita, ut & mihi relinquantur 13.

## PROPOSITIO IV.

**V**T igitur ad primò propositam questionem veniamus, nimirum, de faciendâ distributione inter diversos collutores, quando eorum sortes inaequales sunt, opus est, ut à facillioribus incipiamus.

Sumpto itaq; me cum aliquo certare, hoc pacto: ut, qui prius ter vicerit, quod depositum est, lucretur is, qui jam bis vicisset, alterum verò semel. Scire cupio, si lusum prosequi non velimus, sed pecuniam, de qua certamus, prout æquum est, partiri, quantum ejus mihi obtingeret.

Primò, considerate oportet lusus, qui utrobique deficiunt. Certum enim est, si inter nos convenerit, verbi gratiâ, ut, quod depositum est, lucretur is, qui prius vigesies vicerit, & ego decies, & novies vicero, at alter decies, & octies, tantò meliorem fore eo casu sortem meam, quantò hic melior est, ubi à tribus lufibus binos consequutus sum, ille verò unum duntaxat: quia, nimirum, utrobique mihi unus tantummodò lusus, sed ipsi duo deficiunt.

Porro, ad inveniendum quanta pars utriq; debeatur, advertendum est, quid fieret, si in lusu pergeremus. Certum enim est, si primum ludum vincerem, me præscriptum numerum impleturum, & omne depositum consecuturum, id, quod vocetur  $a$ . Quod, si autem alter primum ludum vinceret, tunc æquara utriusq; fors foret, (quippe utrique uno adhuc defi-

ciente ludo, ) adeòq; cederet cuique  $\frac{1}{2} a$ . Manifestum autem est me æquâ habere sortem ad primum ludum vincendum, aut perdendum, ita, ut mihi nunc æqua sit expectatio ad obtinendum  $a$ , aut  $\frac{1}{2} a$ : quod ipsum per primâ Propositionem tantum est, ac, si utriusque sortis dimidium, id est,  $\frac{1}{4} a$ , haberem; & relinquitur alteri meo collutori  $\frac{1}{4} a$ , quæ ipsius portio statim ab initio eodem modo reperiri potuisset. Vnde patet, cum, qui ludum meum in se recipere vellet, mihi  $\frac{1}{4} a$  pro eo tradere debere; ac proinde semper tria contra unum deponere cum posse, qui unum ludum vincere contendat, priusquàm alter duos vincat.

## PROPOSITIO V.

**P**onamus unum mihi deficere ludum, & collutori meo tres lusus. Oportet hic facere distributionem.

Advertamus itaq; rursus, in quo essemus statu, si ego, vel ipse primum vinceret lufum. Si ego vincerem, obtinerem depositum, id est,  $a$ ; quod, si autem ille primum ludum vinceret, deficerent ipsi duo lusus, & mihi unus; ac proinde in eodem statu essemus, qui in præcedenti Propositione positus fuit, mihiq; obtingeret  $\frac{2}{4} a$ , ut ibi ostensum est. Itaque pa-

ri facilitate, vel  $a$  mihi obtinget, vel  $\frac{2}{4} a$ , id, quod tantum est, per primam Propositionem, ac  $\frac{7}{8} a$ . Et relinquitur  $\frac{1}{8} a$  collutori meo; ita, ut mea fors ad sortem illius se habeat, sicut 7 ad 1.

Quemadmodum autem ad hunc calculum requisitus est præcedens, ita rursus hisce inservit sequenti: nimirum, si ponamus mihi unum ludum deficere, & collutori meo quatuor lusus. Et invenitur eodem modo, mihi deberi  $\frac{15}{16}$  istius, quod depositum est, & ipsi  $\frac{1}{16}$ .

## PROPOSITIO VI.

**P**onamus mihi deficere duos lusus, & collutori meo tres lusus.

Fiet

Fiet itaque primo lusus; vel, ut mihi unus lusus deficiat, & ipsi tres (unde mihi per præcedentem Propositionem obtinetur  $\frac{7}{8}a$ ); vel, ut cuique nostrum adhuc duo lusus deficient, unde mihi debebitur  $\frac{1}{2}a$ , quandoquidem sic utriusque fors futura est. Est mihi autem equalis facilitas ad primum ludum vincendum, aut perdendum; ita, ut mihi æqua sit expectatio ad obtinendum  $\frac{7}{8}a$ , aut  $\frac{1}{2}a$ , id, quod mihi valet  $\frac{11}{16}a$ , per primam Propositionem. Et debentur mihi 11 partes ejus, quod depositum est, & collusori meo 5 partes.

## PROPOSITIO VII.

**P**onamus mihi deficere duos lusus, & collusori meo quatuor.

Fiet itaque, ut, si primum ludum vincam, unum ludum vincere debeam, & alter quatuor; vel, si eundem perdam, duos, & alter tres. Ita, ut æqua mihi fors obtingat ad  $\frac{11}{16}a$ , aut  $\frac{11}{16}a$ , id, quod tantum valet, ac  $\frac{11}{16}a$ , per primam Propositionem. Vnde patet, cum meliorem habere sortem, qui duos lusus vincere debet, dum alter quatuor, quam eum, qui unum, dum alter duos. In hoc enim posteriori casu, nimirum, ipsius 1 ad 3, portio mea, per quartam Propositionem, est  $\frac{3}{4}a$ , quæ minor est, quam  $\frac{11}{16}a$ .

## PROPOSITIO VIII.

**N**unc vero ponamus tres esse collusores, quorum primo, ut, & secundo unus lusus deficiat, sed tertio duo lusus.

Vt igitur, inveniaturs primi pars, rursus advertendum est, quid ipsi deberetur, si vel ipse, vel alter reliquorum duorum primum ludum vinceret. Si ipse vinceret, haberet depositum, id, quod sit  $a$ . Quod si secundus vinceret, primus nihil haberet, quoniam secundus sic lusui finem imposuisset. At, si tertius vinceret, tunc cuique trium adhuc unus deficeret lusus, idèdque tam primo, quam utrique

reliquorum deberetur  $\frac{1}{3}a$ . Et fit primo una, expectatio ad  $a$ , una ad  $0$ , & una ad  $\frac{1}{3}a$ , (quandoquidem æquè facillè cōtingere potest cuique trium, ut primum ludum vincat,) quod ipsi tantundem valet, ac  $\frac{4}{9}a$ , per secundam Propositionem. Et fit similiter secundo  $\frac{4}{9}a$ , & remanet tertio  $\frac{1}{9}a$ . Cujus pars separatim etiam inveniri poterat, atque inde reliquorum partes determinari.

## PROPOSITIO IX.

**V**t tot collusorum, quos quis voluerit, ex quibus uni plures, & alii pauciores lusus deficiunt, cuiusque pars inveniaturs, considerandum est, quid illi, cuius partem invenire volumus, deberetur, si vel ipse, vel quislibet reliquorum primum sequentem ludum vinceret. Horum autem partes, si in unam summam colliganturs, & aggregatum per numerum collusorum dividatur, quotiens ostendet unius quæstam partem.

Ponamus tres esse collusores A, B, & C, & ipsi A unum ludum deficere, ipsi B duos lusus, & ipsi C similiter duos lusus. Invenire oportet, quid ipsi B, ejus, quod depositum est, debeaturs. Id, quod vocetur  $q$ .

Primo, examinandum est, quid ipsi B deberetur, si vel ipse, vel A, vel C primum sequentem ludum vinceret.

Si A vinceret, ludo finem imposuisset, ac per consequens ipsi B deberetur  $0$ . Si ipse B vinceret, deficeret illi adhuc unus lusus, & ipsi A unus lusus, at ipsi C duo lusus. Quocirca ipsi B hoc in casu deberetur  $\frac{2}{3}q$ , per octavam Propositionem.

Denique, si C primum sequentem ludum vinceret, tunc ipsi A, & C singulis unus deficeret lusus, sed ipsi B duo lusus, ac per consequens ipsi B deberetur  $\frac{1}{2}q$ , per eandem Propositionem octavā. Nunc autem in unam summam colligendum est, id, quod in tribus hisce casibus ipsi B deberetur: nimirum,  $0 + \frac{2}{3}q$ ,

$\frac{1}{2}q$ ; quorum summa est  $\frac{5}{6}q$ . Quod ipsum divi-

fum

# 990 Caramuelis Combinatoria (KYBEIA)

sum per 3. numerum collusorem, dat  $\frac{1}{27}q$ . Quæ ipsius B quæsitæ pars est, Demonstratio autem hujus patet ex secundâ Propositione. Quoniam enim B æquiam habet sortem ad obtinendum  $0\frac{4}{9}q$ , vel  $\frac{4}{9}q$ , habet per secundam

Propositionem tantundem, ac  $c + \frac{4}{9}q + \frac{2}{9}q$ ,  
3

id est,  $\frac{5}{27}q$ . Et certum est, hunc diviorem 3 esse numerum collusorum.

Vt autem inveniat, quid cuiuspiam debeatur in quolibet casu, videlicet, si vel ipse, vel aliquis reliquorum primum sequentem.

ludum vincat: oportet simpliciores casus primò investigare, & horum medio sequentes. Nam sicut hic ultimus casus solvi non potuit priusquam ille octavæ Propositionis calculo subductus esset, in quo deficientes lusor crant 1, 1, 2, ita etiam cuiusque pars supputari nequit in tali casu, ubi deficientes lusor sunt 1, 2, 3, quin primò calculo subductus sit casus deficientium lusorum 1, 2, 2, quemadmodum jam fecimus, & præterea ille, in quo lusor deficientes sunt 1, 1, 3; qui similiter per octavam Propositionem supputari potuisset. Atque hoc quidem pacto consequenter supputare licet casus omnes, qui in sequenti tabulâ comprehenduntur, & infinitos alios.

## TABVLA PRO TRIBVS COLLVSORIBVS.

Lusor, qui ipse deficit.	1. 1. 2	1. 2. 2	1. 1. 3	1. 2. 3
Eorum partes.	4. 4. 1	17. 5. 5	13. 13. 1	19. 6. 2
	9	27	27	27

Lusor, qui ipse deficit.	1. 1. 4	1. 1. 5	1. 2. 4	1. 2. 5
Eorum partes.	40. 40. 1	121. 121. 1	178. 58. 7	542. 179. 8
	81	243	243	729

Lusor, qui ipse deficit.	1. 3. 3	1. 3. 4	1. 3. 5
Eorum partes.	65. 8. 8	616. 82. 31	629. 87. 13
	81	729	729

Lusor, qui ipse deficit.	2. 2. 3	2. 2. 4	2. 2. 5	2. 3. 3	2. 3. 4	2. 3. 5
Eorum partes.	34. 34. 13	338. 338. 53	353. 353. 23	133. 55. 55	451. 195. 83	1433. 635. 119
	81	729	729	243	729	2187

Quod ad tesseras attinet, de iis hæ quæstiones proponi possunt: videlicet, quotâ vice unâ tessera senarium jacere periclitandum sit, aut aliquod reliquorum punctorum. Item quotâ vice duos senarios duabus tessera, aut tres senarios tribus tessera jacere sit tentandum. Et plures aliæ huiusmodi quæstiones.

Ad quas solvendas advertendum est. Primò unius tessera sex esse jactus diversos, quorum quivis æquè facile eveniat. Sumo enim tessera habere figuram cubi perfectam. Porro, duarum tesseraum 36 esse di-

versos jactus, quorum similiter quivis æquè facile obtingere potest. Nam ratione cuiusque jactus unius tessera potest unus sex jactuum alterius tessera simul contingere. Et sexies 6 efficiunt 36 jactus. Item trium tesseraum esse 216 jactus diversos. Nam ratione cuiusque 36 jactuum duarum tesseraum potest unus sex jactuum, qui in tertia sunt, evenire. Et sexies 36 efficiunt 216 jactus. Eodem modo patet, quatuor tesseraum jactus esse sexies 216, id est, 1296; atque sic ulterius jactus quolibet tesseraum supputari posse, sumendo



do semper pro accessione unius tessere sexies jactus præcedens.

Porro notandum, duarum tesserarum unum duntaxat esse jactum, qui 2, aut 12 puncta efficiat, duos verò jactus, qui 3, aut 11 puncta efficiant. Si enim tesseras vocemus A & B, patet, ad 3 puncta jacienda in A unum, & in B duo, vel in B unum, & in A duo puncta reperiri posse. Similiter ad 11 puncta jacienda in A quinque, & in B sex, vel in A sex, & in B quinque puncta parere posse. Quatuor punctorum tres sunt jactus, videlicet, ipsius A 1, & B 3 puncta; vel ipsius A 3, & B 1 punctum; vel ipsius A 2, & B 2 puncta.

Decem punctorum similiter tres sunt jactus.

Quinque, vel novem punctorum quatuor sunt jactus.

Sex, vel octo punctorum quinque sunt jactus.

Septem punctorum sex sunt jactus.

In tribus tesseris	{	3 vel 18	{	1	} jactus.
		4 vel 17		3	
		5 vel 16		6	
		6 vel 15		10	
		7 vel 14		15	
		8 vel 13		21	
		9 vel 12		25	
		10 vel 11		27	

#### PROPOSITIO X.

**I**nvenire, quot vicibus suscipere quis possit, ut una tesserâ 6 puncta jaciat.

Siquis primâ vice senarium jacere contendat, apparet unum esse casum, quo vincat, habeatque id, quod pignoris loco depositum est; quinque verò esse casus, quibus perdat, & nihil habeat. Sunt enim 5 jactus contra ipsum, & tantum unus pro ipso. Quod autem depositum est, vocetur *a*. Est itaque ipsi unica expectatio ne obtinendū *a*, sed quinque ab obtinendo oīd, quod per secundam Propositionem tantundem valet, ac  $\frac{1}{6}a$ . Et manet

pro eo, qui ipsi hunc casum offert  $\frac{1}{6}a$ . Ita, ut tantummodò 1 contra 5 deponere possit, qui primâ vice suscipere velit.

Qui duabus vicibus semel senarium jacere certet: fors ejus hoc pacto computatur. Si pri-

mâ vice 6 jaciat, obtinet *a*. Si diversum eveniat, unus ipsi restat jactus, qui ex præcedenti tantum valet, quantum  $\frac{1}{6}a$ . Atqui, ut primâ vice 6 jaciat, unus tantum casus est, & quinque casus, quibus diversum eveniat. Itaque ab initio unus casus est, qui det ipsi *a*; & quinque, qui dent  $\frac{1}{6}a$ , id, quod per secundam Propositionem valet  $\frac{11}{36}a$ . Vnde contra-

certati lusori cedit reliquum  $\frac{25}{36}a$ ; adeo, ut fors utriusque, sive æstimatio expectationis eam servet rationem, quam 11 ad 25; id est, minus, quàm 1 ad 2.

Hinc eodem modo calculo subducitur, quòd fors ejus, qui tribus vicibus semel senarium jacere suscipit, si futura  $\frac{91}{216}a$ ; ita, ut 91 contra 125 deponere possit; id est, paulò minus, quàm 3 ad 4.

Qui quatuor vicibus idem suscipit, fors ejus est  $\frac{671}{1296}a$ ; ita, ut 671 contra 625 deponere possit; id est, plus, quàm 1 ad 1.

Qui quinque vicibus idem suscipit, fors ejus est  $\frac{4651}{1776}a$ , & potest 4651 contra 3125 deponere; id est, paulò minus, quàm 3 ad 2.

Qui sex vicibus idem suscipit, fors ejus est  $\frac{31031}{46656}a$ , & potest 31031 contra 15625 deponere; id est, paulò minus, quàm 2 ad 1.

Atque ita consequenter quilibet jactuū numerus inveniri potest. Sed licet majori compendio progredi, ut in sequenti Propositione ostendetur; sine quo calculus aliàs multò prolixior foret.

#### PROPOSITIO XI.

**I**nvenire, quot vicibus suscipere quis possit, ut duabus tesseris 12 puncta jaciat.

Siquis primâ vice duos senarios jacere contendat, apparet unum esse casum, quo vincat, id est, ad obtinendum *a*; & 35 esse casus, quibus perdat, sive nihil habeat, quoniam 36 sunt jactus. Itaque habet, per secundam Propositionem  $\frac{1}{36}a$ .

Qui duabus vicibus idem suscipit, si primâ

mā vice duos senarios jaciāt, obtinebit  $a$ ; si verō primā vice diversū eveniāt. unus ipsi restat jactus, id, quod ipsi, per illud, quod jam dictum est, valēt  $\frac{1}{36}a$ .

Atqui, ut primā vice duos senarios jaciāt, unus tantum est casus, sed 35 casus, quibus diversum eveniāt. Itaque ab initio unus casus est, qui det ipsi  $a$ , & 35, qui dent  $\frac{1}{36}a$ ; id, quod per secundam Propositionem valet  $\frac{71}{1296}a$ . Et remanet contra certantē  $\frac{1225}{1296}a$ .

Ex his invenire licet, qualis sit ei fors, aut pars, qui idem suscipit quaternis jactibus, prætereundo casum eum, cum quis illud ternis jactibus suscipit.

Etenim, qui quatuor vicibus duos senarios jacere contendit, si illud primā, aut secundā vice faciāt, obtinet  $a$ ; sin minus, restant ipsi duo jactus, qui per illud, quod superius dictum est, valent  $\frac{71}{1296}a$ . Sed propter eandem rationem habet etiam 71 casus, ut ex duobus primis jactibus semel duos senarios jaciāt, contra 1225 casus, quibus diversum eveniāt. Habet itaque ab initio 71 casus, qui ipsi dent  $a$ , & 1225 casus, qui dent ipsi  $\frac{71}{1296}a$ .

Quod ipsi per secundam Propositionem valet  $\frac{178991}{1679616}a$ . Et remanet cōtra certantē  $\frac{1500625}{1679616}a$ . Id, quod ostendit eorum sortes esse ad se invicem, ut 178991 ad 1500625.

E quibus porro eādē ratione invenitur expectatio ejus, qui 8 vicibus semel duos senarios jacere certat. Ac inde rursus expectatio ejus, qui idem suscipit 16 vicibus. Atque ex hujus expectatione, ut etiam ex expectatione illius, qui istud 8 vicibus suscipit, invenitur expectatio ejus, qui illud 24 vicibus in se recipit. In quā operatione, quoniam præcipue quaeritur, in quo numero jactuum æqualis fors incipiat, inter eum, qui id suscipit, & eum, qui offert, licebit à numeris, qui alioquin in immensum excreverent, posteriores aliquot characteres auferre. Atq; ita quidem reperio ei, qui illud 24 vicibus suscipit, adhuc aliquid deficere; tumque decem eum potiore conditione inire, cum 25 actibus aggreditur.

## PROPOSITIO XII.

*Invenire quot tesseriis suscipere quis possit, ut primā vice duos senarios jaciāt.*

Hoc autem tantundem est, ac, si quis scire velit, quoto jactu quispiam unā tessera suscipere possit, ut bis senarium jaciāt. Quod, si quis duobus jactibus susciperet, obtingeret ei, per ea, quæ ante ostensa sunt  $\frac{1}{36}a$ . Qui illud tribus jactibus in se reciperet, si primus ejus jactus senarius non foret, haberet adhuc duos jactus, quorum uterque senarius esse deberet, id, quod tantundem valere dictum est, ac  $\frac{1}{36}a$ . At verò, primo ejus jactu existente senario, opus est, ut ex duobus jactibus nonnisi semel senarium jaciāt. Quod per 10 Propositionem tantundem valet, ac si  $\frac{11}{36}a$  haberet. Atqui, certum est ipsum unum habere casum, quo primā vice senarium jaciāt, & quinque casus, quibus diversum eveniāt. Habet itaque ab initio unum casum ad  $\frac{11}{36}a$ , & 5 casus ad  $\frac{1}{36}a$ , id, quod per secundam Propositionem tantundē valet, ac  $\frac{16}{216}a$ , seu  $\frac{1}{27}a$ . Hoc pacto assumendo continuè unum jactum ampliùs, invenitur 10 jactibus unā tessera, aut 10 tesseriis primo jactu suscipi posse, ut duo senarii jaciuntur, idque cum lucro.

## PROPOSITIO XIII.

*Si cum alio ludam duabus tesseriis unum solummodo jactum, hac conditione, ut, si senarius eveniat, ego vincam; at ille, si denarius obtingat; si verò quidquam aliud accidat, ut tum id; quod depositum est aequaliter dividamus: Invenire qualis istius pars cuique nostrum debeat.*

Quoniam 36 jactuum, qui duabus tesseriis proveniunt, 6 jactus existunt septem punctorum, & 3 jactus decem punctorum, restant adhuc 27 jactus, qui ludum æquare possunt; id, quod, si fiat, cuique nostrum debebitur  $\frac{1}{2}a$ . Verum, si id non obtingat, habebō 6 casus, quibus vincam, id est, ut  $a$  habeam; & 3 casus, quibus diversum eveniāt, nihilque habeam:

beam: id, quod per secundam Propositionem tantundem est, ac si tali casu  $\frac{2}{3}a$  haberentur.

Habeo itaque ab initio 27 casus ad  $\frac{1}{2}a$ , & 9 casus ad  $\frac{2}{3}a$ , id, quod per secundam Propositionem, tantundem est, ac  $\frac{13}{24}a$ . Et remanet

contra certanti  $\frac{11}{24}a$ .

#### PROPOSITIO XIV.

**S**i ego, & alius duabus tesseris alternatim jaciamus, hac conditione, ut ego vincam simul, atque septenarium jiciam, ille verò, quam primum senarium jiciat; ita videlicet, ut ipsi primum jactum concedam: Invenire rationem mea ad ipsius sortem.

Ponatur, sortem meam valere  $x$ , & id, quod depositum est vocari  $a$ , eritque fors alterius  $20a - x$ . Et patet, quodcumque ipsius vices jaciendi revertuntur, sortem meam tum rursus debere esse  $20x$ . At quodcumque meæ vices sunt, ut jiciam, fors mea pluris æstimanda est. Ponatur itaque pro eius valore  $y$ . Iam quoniam ex 36 jactibus reperiuntur 5 in 2 tesseris, qui collusori meo senarium dare, lususque victorem reddere possunt; & 31 jactus, quibus diversum eveniat, id est, qui meas jaciendi vices promovent: habeo, priusquam jecit, 5 casus ad obtinendum  $o$ , & 31 casus ad obtinendum  $y$ , id, quod per tertiam Propositionem valet  $\frac{31y}{36}$ . Posuimus autem casum meum à principio esse  $20x$ .

Quocirca erit  $\frac{31y}{36} 20x$ , adeoque  $yx \frac{36x}{31}$ . Deinde positum fuit, vicibus meis venientibus, sortem meam valere  $y$ . Ego verò jacturus, habeo 6 casus ad obtinendum  $a$ , quandoquidem 6 jactus reperiuntur 7 punctorum, qui me victorem reddunt; habeoq; 30 casus, quibus vices collusoris mei revertuntur, id est, ut mihi obtineam  $x$ , id, quod per tertiam Propositionem valet  $\frac{6a + 30x}{36}$ . Hoc autem cum sit

$20y$ , erit, invento, ut ante,  $\frac{36x}{31} 20y, \frac{30x + 6a}{36} x \frac{36x}{31}$ .

Vnde invenitur  $x \frac{31a}{61}$  valor meæ fortis. Et per consequens collusoris mei erit  $\frac{30a}{61}$ ; ita, ut ratio fortis meæ ad illius sortem sit, ut 31 ad 30.

#### Coronidis loco subjungantur sequentia Problemata.

**P**roblema I.\* A & B unà ludunt duabus tesseris, hac conditione, ut A vincat, si senarium jaciatur, at B si septenarium jiciat. A primò unum jactum instituet; deinde B duos jactus consequenter; tum rursus A duos jactus, atque sic deinceps. donec hic, vel ille victor evadat. Quæritur ratio fortis ipsius A ad sortem ipsius B? Respondeo, ut 10355 ad 12276.

**Problema II.\*** Tres collusores A, B, & C assumentes 12 calculos, quorum 4 albi, & 8 nigri existunt, ludunt hac conditione: ut, qui primus ipsorum velatis oculis album calculum elegerit, vincat; & ut prima electio sit penès A, secunda penès B, & tertia penès C, & tum sequens rursus penès A, atq; sic deinceps alternatim. Quæritur, quænam futura sit ratio illorum sortium?

**Problema III.\*** A certat cum B, quòd ipse ex 40 chartis lusoriis, id est, 10 cujusque speciei, 4 chartas extracturus sit; ita, ut ex unaquaque specie habeat unam. Et invenitur ratio fortis A ad sortem B, ut 1000 ad 8139.

**Problema IV.\*** Assumptis, ut ante, 12 calculis, 4 albis, & 8 nigris, certat A cum B, quòd velatis oculis 7 calculos ex iis exempturus sit, inter quos 3 albi erunt. Quæritur ratio fortis ipsius A ad sortem ipsius B.

**Problema V.\*** A & B assumentes singuli 12 nummos ludunt tribus tesseris hac conditione: ut, si 11 puncta jaciantur, A tradat nummum ipsi B; at, si 14 puncta jaciantur, B tradat nummum ipsi A; & ut ille ludum victurus sit, qui primùm omnes habuerit nummos. Et invenitur ratio fortis ipsius A ad sortem ipsius B, ut 244140625 ad 282429536481.

## NOTÆ

In præcedentem Diatriben.



¶ Num. LXXX.

Nte Propositionem primam Dubia proponit, propter quæ tota Diatribe scribitur. Primum est de Spei, & Periculi in Alex factu quantitate: hanc enim sequitur pecuniarum proportio, sæpe enim Collutores exponere pecunias inæquales tenentur. Secundum de pecuniæ expositæ divisione, quando inceptus relinquatur ludus. Illud ego Articulo I. & hoc Articulo II. resolvi.

Illæ verba, *Signis me infcio alteri manu 3. solidos occultet, alteri 7. solidos: mihiq̃ue optionem det, ex utrâ manu solidos accipere malim: hoc tantum mihi valere dico, ac si 5. solidi mihi darentur*, expensæ sint à me superius §. Circa maiorem, ante Artic. I. hoc enim exemplo æqualitas fortunæ probatur, sed erat expendenda inæqualitas: nam hic contra illos agimus, qui, quoniam periculorum inæqualitatem metiri nesciunt, omnia esse æqualia supponunt.



*Ad Propos. I.* Probat Euclides lineam *mn*. vincis *mo*, & *on* simul sumptis, minorem esse. Illum Sidonius Zeno irrideret; nam, si asinus poneretur in *m*, & videret pabulum in *n*, non conficeret iter *mon*, sed rectâ tenderet ex *m* ad *n*. Sed hic Diatribes Author, ut ex *m* veniat in *n*, ex *m* vadit in *o*, & ex *o* in *n*. vel attende. Dicit ille. *Si enim cum alio certans 5. deponam, atque ille similiter 5. deponat; hac conditione, ut, qui vincit alteri, sit daturus 3. erit hic lusus omnino iustus, & paret mihi æquam obtingere sortem ad obinendum 3. si perdam, aut 7. si vincam: quoniam tunc obineo 10. de quo alteri concedo 3.* Sunt circumloquia, & ex *m* ad *n* per *o* venit. In hac concertatione, non obineo 3. non 5. non 7. non 10. nam agitur de duobus perdendis, aut lucrandis tan-

tummodò. Si enim 3. adversarius, mihi perenti, necessariò est daturus, non expono periculo 5. sed 2: & si ego, quando lucrer, sum illi 3. restitutus, non exposuit ille 5. sed 2.

*Ad Propos. II.* Vide Artic. I. §. Si *Cajus*, nam ibi casum similem accuratè resolutum reperies.

*Ad Propos. III.* Expectationes, & Pericula, de quibus Author in eâ differit, Ego Artic. cit. §. *Si ludant*, numeravi: ille Spei gradus numerat, cæterum deberet de periculorum numero, & quantitate clariùs agere.

In §. *In numeris*. Iterum circumloquitur, & circumcurrit: nam instituit ludum inter 5. in quo singuli deponunt 11. Cum duobus prioribus ita pepigi, ut victor victo restituere debeat 8. Ergo, quorum nos circumagit: non enim concertavi cum illis de 11. sed de 3. Postea cum aliis duobus ludo concertatione inversâ (*Hisp. al gana-pierde*) nam, si cum adversario ita conveniri, ut victor victo donaturus sit 13. ita conveni, ut redditus sim symbolum (nempe, 11.) & additus 2. Ergo circumloquitis excisis, contractus est, ut, qui vincat, nil lucretur, sed perdat 2.

*Ad Propos. IV. V. VI. VII. VIII.* Casus, quos Author hic proponit, & alios similes, Articulo II. clariùs, & faciliùs decidi.

*Ad Propos. IX.* Si utamur unicâ tessera (*Hisp. Si juguemos con un solo dado*) omnes numeri sunt æquè possibiles, & contingentes. Si talo (*Græc. Asfragalo, Hisp. la Taba*) quia figura est diversa, aliquæ partes rariùs eminent. \* Si utamur duabus tesseris, optimus numerus est 7. Vnde Lufitanorum devotio in Aleâ indiscreta videtur: nam 5. præsciendūdo à miraculo, est numerus 6. 7. & 8. pejor: & à sacratissimis Christi vulneribus in ludo, qui semper cum indecentiâ, (habet enim constantissima Christianorum traditio, de hoc ludi genere intelligi illa Christi apud Psalmistam verba, *Et super vestem meam miserunt sortem*) rariò sine peccato, nunquam cum devotione exercetur, non sunt postulanda miracula. \* Si denique utamur 3. tesseris, optimi numeri sunt 10. & 11.

*Ad Propos. X. XI.* De hoc argumento Articulo III. differui.

*Ad Propof. XII.* Cafus, qui proponitur, eft impoffibilis, fi de reali certitudine agatur: cifi enim, quis centum adfumat tefferas, non erit de duobus fenariis fecurus. Quid enim vetat, fi centum jactiam tefferas, & nullum fenarium exponam. In Divinatione aliter Fortuna præfcribit: nam, fi fint ſex res, A, B, C, D, E, F. & tu unicam mente concipias, & jubeas, ut ego divincm, quænam fit à te mente concepta? errare primâ, ſecundâ, &c. vice poterò: at, ſi ſexies reſpondere permittar, ero de victoriâ ſecurus, nam designando ſingulas ſucceſſivè, neceſſarium erit, ut unâ ex ſex vicibus veritatem attingam: at aliter ſuccedit in Aleâ. Sex habet latera, & ſex numeros. Et, ſi interroges, Quot vicibus, quis debeat illam jâcere, ut ſit de Senario ſecurus? reſpondebo verofiſimilius videri, ut, qui multis vicibus Aleam jactit, ſit aliquando numerum imperatum daturus, quàm, qui paucis: interim, ſemper ſubest periculum, & nulla invenitur ſecuritas. Et idem dicito de pluribus teſſeris. Nam, ſi primò jactu duos ſenarios reſpreſentari jubeas, id fieri poterit facilius, ſi

multæ, quàm, ſi paucæ jactantur: & ſi centum ſint, aliqua moralis certitudo poterit obtineri: at certitudo realis, quæ omne periculum præſcribat, nequidem in millenis haberi poterit.

*Ad Propof. XIII.* Ludus, qui ibi proponitur, eſt valde inæqualis: nam ſeptenarius eſt numerus melior denatio: illum enim dant 1, & 6 (1 & 5) 3 & 4 (4 & 3) 5 & 2 (6 & 1) hoc eſt, ſex jactus: hunc verò 4 & 6 (5 & 5) 6 & 4. hoc eſt, tres jactus. Ergo, ſi duplò plures jactus propitios habet, qui eſt ſeptenarium expreſſurus, debet duplò majorem pecuniæ quantitatem exponere.

*Ad Propof. XIV.* Senarium dant 1 & 5 (2 & 4) 3 & 3 (4 & 2) 5 & 1. quinque nimirum, jactus: ſeptenarium dabunt ſex jactus: ergo hinc ſumi debet proportio.

Si agatur de præcedentiâ, legatur Nota, quam Articulo III. ſubſcripſimus.

*Ad Problemata.* Adduntur quinque: è quibus ſecundum, & tertium ſolutionem non habent: ſed omnia poſſunt ex his, quæ reſolvimus, Articulo III. decidi.



# ARITHMOMANTICA.

Per Combinationem Numerorum divins.

¶ Num. LXXXI.



ANTIKH, à Græcis dicitur, Facultas, quæ futura, aut occulta prædicat. A Latinis *Divinatrix* vocatur: quia, Dei proprium videtur futura prædicere, & occulta in lucem pro-

ferre. Sed, & prævidendi futura vis à Græcis ΜΕΙΣ, interdum dicitur, quo ſenſu intelligit Ariſtoelem Cicero de Orat. cum ait. *Ariſtoles menti tribuit omnem divinitatem*: hoc eſt, Scientiam divinatoriam. Quam doctri-  
nam contrahit libr. de Divin. dicens, *Ariſtoles eos, qui valetudinis vitia ſerrent, & melancholici dicerentur, ceſſabat habere ali-*  
*quid in animâ præſugiens, atque divinum.* Et

go, teſte Ciccone, Divinum, & Præſagiens, apud Ariſtoelem ſunt idem.

Dividitur Divinatrix Facultas in naturalem, & artificialem: illa eſt virtus humanæ menti ingeni-  
ta, ad res occultas cognoscendas, hæc labore, & induſtriâ adquiſita. Et quidem duo ex Ciccone teſtimonia produxi-  
mus: Et ex primo colligo, Ariſtoelem, dum menti tribuit divinitatem (vim futurorum præſciam) agere de Facultate naturali, nam sæpè homines præter Regulas, & Artem divinant. Colligo ex ſecundo hanc eandem vim opinione Ariſtotelis, non ſolùm Arte perfici, ſed morbo intendi.

Ab inſtrumentis, per quæ fit Divinatio, diverſa nomina ſortitur Mantica: & quia aliqui per Coelum, Sydera, Ignem, Terram, Vndam, Aërem, Fumum, Animalia, &c. di-

vinare dicuntur, hæc Facultas Vnanomantica, Astromantica, Pyromantica, Geomantica, Hydromantica, Aëromantica, Capnomantica, Zoomantica, &c. nuncupatur. Unde Arithmomantica, illa erit Ars, quæ divinat per numeros. De quâ multa possem scribere, si suppeteret otium: sed, quia impræ-

sentiarum, non scribo de novis argumentis Tractatus, sed, quos olim scripsi, colligo, dabo Quæstiones aliquas, quas diversis temporibus in gratiam amicorum decidi: inter quas primo collocabitur loco, quæ disputat, de Concertationibus Cosmopolitanis, quæ apud Italos est frequentissima.



## Q V A E S T I O I.

*De Concertationibus, quæ solent institui Cosmopoli.*

Num. LXXXII.



Vlti hodie seriò ludunt, (Lector ingeniose, & sincere) qui oblundunt, & ludere volunt videri: sed in ludo agunt seriò, quia scientes, volentesque, concertatores ignorant, & incautos expo-

liant; & cum de restitutione cogitant, si cogitant, qui ipsis in Quæstione Arithmetico-Theologica securè, & definitivè respondeat, non reperiunt. At dices, multi hodie sunt Arithmetici in Orbe, multi in Mundo Theologi, qui possunt consuli: multi, qui consuluntur: ergo proceditur tutâ conscientia, quando tot Doctorum permittitur: nec enim, huiusmodi Concertationes inhibent Magistratus; nec Theologiæ Moralis, aut etiam Matheseos Numerariæ Professores condemnant. Sed respondeo, Arithmeticos esse paucos in Mundo, paucos Ethicos: hodie enim homines contenti paucarum Regularum notitiâ, Scientiæ difficilis notitias penitiores non habent: & hodie etiam Theologi dicuntur multi, cum certum sit paucissimis gloriam, competere tanti vocabuli; nam plerique Conclusiones reponunt, & rarò ad fundamenta, & rationes formales asserendi, aut negandi perveniunt. Sed sunt multi in Aulâ, qui scientiæ de Numerorum proportionibus iudicant; sunt in Scholâ multi, qui de Moralitatibus securè, & scientiæ disputant: an idè multi erunt Iudices, qui possint in causâ præsentî definitivè iudicare? Ne crede. Quæstio ista, quæ proponitur, implicat Theologica Arithmetici; & idè, nec ab Arithmetico, nec à Theologo potest decidi, sed

requirit Iudicem, qui Arithmeticam profundè sciat, & Moralem Theologiam radicitè examinaverit. Ergo, quia tibi placuit me consulere, gratias habeo: & ne ingratus amico saventi, & honoranti videar, sumo calammum, & responsum Mathematico-Theologicam ita conformare conabor, ut in Theologicis Mathematica inveniat claritas, & in Mathematicis Theologica inveniat securitas. Casum ergo, quem mihi proposuisti, repono. In Civitate quâdam (eruditionis gratiâ, appelletur Cosmopolis) quinque erant denominandi Consules: & quia centum erant capaces, (nimis, omnes digni, & quâcunque exceptione majores) forti commissum fuit electio; & horum centum perillustrum Virorum nominibus in urnam argenteam, coniectis, oratur Deus, ut dignetur favere, & publico bono prospicere: & produciur quinquennis puer, doli incapax, qui brachio nudo, ne sublit fraudi occasio, coram omnibus, nomina illa singillatim educat, & quinq; primi, quorum nomina extracta, ut veri, & legitimi Consules acceptantur à populo.

Occasione Promotionis huiusmodi, Franciscinus, mercator opulenter, & dives, instituit Concertationem publicam hac lege, ut quicunq; certare voluerit, symbolum quantum velit, exponat: & quinque ex illis centum nominet: & si ex illis à se denominatis, unicus Cosmopoli fuerit adsumptus, sit symbolum suum recuperaturus: si verò adsumpti fuerint duo, sit recepturus decuplum: si tres, trecentuplum: si quatuor, mille-quincentuplum: & denique, si adsumpti fuerint omnes quinque, recepturus sit decies-millecuplum. Hæ sunt quinque partiales decertationes, in quibus totus lusus consistit. Interim, si ad-

huc

# De Concertationibus Cosmopolitanis. 997

huc volueris progredi, & non solum quinque Consulum nomina, sed, & ordinem ipsum prædicere, tuo desiderio Franciscinus se attemperat; & contra unum aureum à te expositum ipse reponit vicies-mille. Sed, quia hæc de Consulum ordine Concertatio sepa-

ratur à primâ, quæ in illis quinque capitibus consistit, ut vidimus; nos etiam illam seorsim ediderimus, videlicet Articulo VI. Agamus itaque modò de primâ: & ut illum intelligas, Tabellam subsequenter considera.

<i>Recipe</i> <i>Franciscinus</i> <i>AUREUS</i>		<i>Et, si ex denominatis à Cellisore, Cosmopoli promoveantur ad Consulatum</i>					<i>Et, si Cellisore ordinis quinque observaveris, solvet aur.</i>
		<i>unus, solvet aureos</i>	<i>duo, solvet aureos</i>	<i>tres, solvet aureos</i>	<i>quatuor, solvet aureos</i>	<i>quinque, solvet aureos</i>	
1	1	10	300	1500	10,000	10,000	10,000
2	2	20	600	3000	20,000	20,000	40,000
3	3	30	900	4500	30,000	30,000	60,000
4	4	40	1200	6000	40,000	40,000	80,000
5	5	50	1500	7500	50,000	50,000	100,000
6	6	60	1800	9000	60,000	60,000	120,000
7	7	70	2100	10500	70,000	70,000	140,000
8	8	80	2400	12000	80,000	80,000	160,000
9	9	90	2700	13500	90,000	90,000	180,000
10	10	100	3000	15000	100,000	100,000	200,000
11	11	110	3300	16500	110,000	110,000	220,000
12	12	120	3600	18000	120,000	120,000	240,000

Casu sic in genere posito, quæritur, *Virum hæc concertatio sit licita?* Et ratio dubitandi utrinque est: *hinc*, quia debet esse æqualis concertantium conditio, & hic summa rellucet inæqualitas: quæ enim inter unitatem, & myriadem invenitur proportio? quæ enim toleratura est æquitas, ut unum exponas, & decies-millia, aut etiam vicies-millia adquires? *Inde*, quia debet esse æquale periculi, & lucrandi periculum, & in ejusmodi concertationibus summa invenitur periculorum inæqualitas, quia verosimilius est, quod Concertatores perdant Symbolum, quàm, quòd Mercator sit vincendus, & præmium aliquod persolaturus. His ergo positis: quid sit Juris in istâ Controversiâ, quæritur.

Primò igitur, non volo examinare, An Cosmopolis suos Consules sortiri possit? hoc enim non interrogor, & nolo invidiâ plenam controversiam attingere: suppono, nihilominus licere, imò, & nonnunquam expedire inter dignos dignitates sortiri; at dubitarem, An verè centum digni Consulatu in unâ civitate inveniantur? Multa postulat suprema hæc dignitas, quibus plures Viri probi, & nobiles carere solent; nec enim omnes habent ingenium clarum, promptumque, experientiam legitimam, & passionum, affectuum-

ve expeditum dominium; & tamen sine his tribus virtutibus (morales sint, aut naturales) nemo dignè, vel unicum pagum gubernat. Ergo viderint Cosmopolitæ, quomodo præcavere possint, ne aliquis indignus, aut insufficientis ad supremum Consulatum subrepat, & interim nos ad lineam, & concertationem redeamus.

Secundò ajo, non militare hodie contra, hunc ludum leges illas universales, quæ servos, filios-familias, minores, religiosos, clericos, conjugatos, &c. arcant ab omni lusu: quia suppono Concertatores, aut ludo exponere, quæ sua sunt; aut illorum, penès quos est indulgere, conscientia, & consensu procedere (nec enim volo impræsentiarum de ludo, ut sic differere, sed omnia, quæ doctè in genere à Theologis sunt dicta, supponere; & ad examen hujus Concertationis in specie venire.) Subjungo, nec hujusmodi Concertationem concernere generales eas leges, quæ inhibent ludos, qui non ab industria, sed à fortunâ solâ pendent. Fatebor enim ex lute Canonico (*cap. Clericus 2. & Authent. de Sanctis Episc. §. Interdicimus: de vitâ, & honestate Clericorum*) & Cæsareo (*leg. aleærum usus: de relig. solet. ff. de aleat.*) multa posse argumenta deduci: sed, quæ solvantur illicò: nam-  

ulus

usus est optimus legum interpres, & consuetudo, aut has leges exponit, aut illarum rigorem, & severitatem remittit: & siquidem publice hodie permittitur populo, ut se recreet ludis, qui sint meâ fortuiti, non est scrupulus habendus ex hoc capite: sed rei natura venit examinanda, & querendum, *An, qui tali modo concertant, fraudem committant, & se opponant directè Decalogo?*

Tertiò requiro, ut Mercator cautionem competentem exhibeat: experientia enim docuit, multos magnâ argenti, aut etiam auri vi à Concertatoribus receptâ, aut fugissè, aut cessissè foro; aut negavissè debitum: quod ipsum indiget secundâ consideratione, & debet etiam examinari.

Quartò, noto esse aliquos Franciscino avariores: ubi enim ipse, 1. & 10. & 300. & 1,500. & 10,000. & 20,000. compromittit, ut patet ex primâ lineâ Tabellæ præcedentis: alii 1. & 8. & 90. & 150. & 400. & 1000. tantum offerunt, alii etiam fortè minùs. Ergo, si agamus de Concertatione Franciscini, à fortiori actum erit de omnibus, quæ initæ fuerint magis avaro, & iniquo contractui.



## ARTICVLVS I.

*Premittuntur aliqua ante resolutionem cognoscenda.*

¶ Num. LXXXIII.



**L**udus, est contractus inter duos, aut plures iuitus, vi cuius victus tenetur rem, aut pretium expositum dare: victori: & est triplex: ingeniosus, fortuitus, & mixtus: primus à solâ industriâ pendet; secundus à solâ fortunâ; tertius verò ab utrâque. Primi generis sunt Pila, Globus, Pyramides, Latrunculi, &c. secundî, Par, Impar, Taxilli, Sortes: &c. tertii, Aleæ, Tabulæ regie, &c. in istis enim dat Fortuna numeros, quibus, qui bene utitur, lucrari poterit: & perdere, qui utatur malè. Omisso igitur primo, & ultimo latorum genere, de secundò debeo breviter, & clarè disputare. Sit igitur

*Prima Conclusio. Quando concertant duo,*

*debet esse conditionum æqualitas, ita, ut non possit alter plus lucrari, quàm alter. Patet: quia inæqualitas in ludo, est iniquitas, & hæc potest evenire bifariam: videlicet, vel in pretio, vel in periculo. Erit in pretio manifesta inæqualitas, si Petrus, & Paulus ludant, Par, Impar, istâ lege; ut quoties vincat Petrus, recipiat unum aureum, & quoties vincatur, solvat duos. Erit in periculo inæqualitas, & differentia, si taxillo, qui sex habet facies, & numeros, utatur Petrus, hac lege, ut quoties Senarium (*Venerem* numerum hunc vocabant veteres) v. gr. projecerit, aureum recipiat; & quoties senarium non projecerit, aureum solvat. Est inquam in hoc contractu, in periculo manifesta inæqualitas; nam, cum taxillus sex numeros diversos habeat, Petrus unico modo poterit lucrari solummodò, & quinq; modis deficere, & errare: at nulla esset inæqualitas, si cum taxillo Par-impar luderent: nam in numeris 1. 2. 3. 4. 5. 6. tot sunt pares, quot impares, & in tanto perdendî periculo constitueretur, qui imparem postulatet, numerum, quàm, qui parem.*

*Secunda Conclusio. Ille, qui majori periculo perdendî est obnoxius, potest exponere pauciores aureos contra plures, ut una inæqualitas elidat alteram, & lusus ad æqualitatem reducatur. Patet: quia, si lex Concertationis talis sit, ut triplò majori periculo Petrus suam pecuniam exponat, & tamen Paulus triplò majorem pecuniam exponat, quàm Petrus; erit iustus, & æqualis contractus, quia unus aureus cum periculo, ut tria, æquivalet tribus aureis cum periculo, ut unum: quam ob rem in exemplo posito, quando aliquis ludit taxillo hac lege, ut quoties projiciat numerum postulaturn, aureum adquirat, & quoties erret, aureum perdat; ludus erit iniquus, quia inæqualis. At verò, si ludat hac lege, ut quoties numerum præscriptum repræsentet, aureos quinque lucratur, & quoties illum, non repræsentet, unum perdat, ludus erit legitimus æqualisque: quoniam, si habet quinq; modos perdendi, & unum lucrandi, oportet unicuique aureum exponere contra quinque, ut salvetur æqualitas: idem enim est, ut dicebamus; unum aureum exponere quinque periculis, quàm uni periculo quinque aureos. Præterea agendo de Concertatione Franciscini, notandum est, istum contractum, tametsi realiter sit simplex, virtualiter esse quinquupli-*



cuplicem. Sed, qui sunt isti quinque partiales contractus? Ostendam: & ut liquidius possim, proponam breviter hunc casum.

Contrahat primò Theodomirus cum Glauccio, & dicat Theodomirus, *Erit Senarius, & non Vnitas*: & Glaucius contrà, *Erit Vnitas, & non Senarius*: & exponat uterque unum aureum. Contrahant secundo sic. Dicat Theodomirus iterum: *Erit Senarius, & non Binaris*, & exponat iterum unum aureum. Dicat tertio, exposito etiam uno auro, *Erit Senarius, & non Ternarius*. Et iterum exposito alio auro, *Erit Senarius, & non Quaternarius*. Et tandem alio auro exposito, *Erit Senarius, & non Quinarius*.

Pronuncio hos omnes contractus esse legitimos, & justos, quia sunt æquales, tam quoad pretium, uterque enim exponit unum aureum) quàm quoad periculum (uterque enim habet unum numerum, ut lucretur, & unum, ut perdat: cæteri enim numeri sunt indifferentes, & nec profunt, nec nocent.) Adde hos quinque contractus æquivalere huic, *Erit Senarius, & non Vnitas, aut alius numerus*. Ergo, si Petrus, & Paulus utuntur hac Concertationis formulâ, & Theodomirus Glauciusq; æquivalenti, tantum debebit exponere Petrus, quantum Theodomirus, & quantum Theodomirus lucrari. At Theodomirus, si Senarium non projiciat, solvet unicum aureum, & lucrabitur quinque, si projiciat: ergo eodem modo debet pacisci Petrus, & unum aureum exponens quinque periculis, potest licite Paulum cogere, ut unico periculo exponat quinque aureos. Ex hac doctrinâ nascitur

**Tertia Conclusio.** *Sicut se habet periculum Petri ad periculum Pauli, ita se habere debet pecunia, quam exponit Paulus ad illam, quam exponit Petrus.* Patet: quia in casu posito se habebant pericula, ut 1. ad 5. & etiam pretia exposita eandem proportionem servabant: ita, ut, qui majus subeat periculum, pauciores pecunias exponat: & qui subierit minus, plures.

**Quarta Conclusio.** *Qui per fraudem in ludo lucratus est, non satisfacit, si restituat, quantum lucratus est, sed, & tenetur tantum solvere, quantum alius ex æquitate (hoc est, ex æqualitate conditionis, & ludi) lucratus erat.* Vt Conclusionem istam explicent, ponunt hoc exemplum Authores. Lodunt Antonius Ioan-

nesque: & Ioannes per fraudem priorem locum occupat (Italice, *hà il tratto, ò la mano.*) Et postea habet æqualia puncta. Ergo lucrabitur ob meritum prioritatem Ioannes. Ergo, quia expositi fuerant deni aurei (pono numerum determinatum pro indeterminato) Ioannes propter fraudem adhibitam lucratur aureos decem, cùm tamen ex iustitiâ, & iure lege solvere illos deberet. Ergo furatur viginti aureos: nam decem, quos Antonio debebat, non solvit; & adhuc decem alios, qui sibi non debebantur, extorquet. Ergo non satisfacit iustitiæ læsæ Ioannes, si decem restituat, sed debet viginti restituere. Doctrina hæc est manifesta, & clara: & habetur à Dianâ in Summâ, quam Antonius Cotonius calamo docto concinnavit. *Verb. Ludus. nu. 20.* sic ait: *Si contingat lucrari præcisè ratione prioris loci, quia habebat æqualia puncta, tunc tenebitur restituere, non solum totum, quod lucratur, sed insuper tantundem, quod ipse amisissurus erat: quia in eo casu fraus fuit causa totius illius damni, ut patet.* Et hanc doctrinam dignentur, qui audiunt Confessiones, observare: est enim valde vera, & non ab omnibus considerata.

Hinc redeo ad Petrum, Paulumque: nam, si Petrus debeat uti taxillo, & quoties numerum postulatatum projicit, debeat aureum recipere, & quoties non projicit, aureum dare, decipitur Petrus à Paulo, & quia nescit Petrus Combinatoriam Arithmeticam, admittit inæquales condiciones, quas non admitteret, si illi bene proponerentur, & exponerentur. Ergo in tali casu non satisfacit Paulus, si restituat, quantum fuit lucratus, sed debet restituere, quæcumque Petrus lucratus fuisset, si nullæ fraudes interfuissent. Ergo ponantur numeri. Projicit taxillum Petrus septies, & ter numerum postulatatum expressit, quater non: Ergo Paulus hoc fraudulento ludo fuit lucratus, unicum aureum. An-ne satisfaciet, si restituerit ipsum? Minime. Quid ergo debet facere? Inire computum, & videre, quid debeat Petro secundum æquitatem: At æquitas, ut Conclusio II. demonstravit, postulat, ut Petrus, cùm numerum postulatatum dat, lucretur quinque aureos, & cùm non dat, unicum solvat. Ergo, si ter numerum postulatatum expressit, lucratus erat ex hoc capite quindecim aureos; & quia, quater non expressit, perditurus erat, quatuor

aureos : Ergo inito computu lucraturus erat undecim. Eigo debes Paule non jam restituere Petro aureum illum, quem iniuste es lucratus : sed aureos potius undecim, quos ille lucraturus erat, si non interfuisset tuæ fraudes.



## ARTICVLVS II.

*Causam Viri docti Censura, & ratio Censura proponitur, & adducitur Responso Franciscini : & utraq; nihileminus discutitur, & reprobat.*

## ¶ Num. LXXXIV.



Ajus Vir pius, & eruditus. Matheseos non omnino rudis, & Arithmetice notitiis aliquantulum tinctus, Concertationem à Franciscino propositam Injustitiæ, & Iniquitatis manifestè condemnat ; &

quia omnes admittunt lusum, aut concertationem fortuitam omnemque æqualitate careat, non posse carere iniquitate : vult ostendere, conditiones à Franciscino propositas esse inæquales, hoc est, esse valde propitias Franciscino, & duras omnibus concertatoribus : & ut clariùs, & liquidius possit, te Lectorem alloquitur, & sic inquit.

[ Adis, Amice Lector, qui spe lucrandi multum, unicum aureum exposuisti. Ergo, ut de cæterarum conditionum æquitate, aut æqualitate iudices, primam considera : nam cæteræ sunt ejusdem coloris. Prima conditio est hæc : *Concertator unum aureum deponat, & ex centum Viris, qui in urnam veniunt, quinque nominet : & si unus ex denominatis ad Consulatum assumatur Cosmopoli, recuperabit suum aureum : si nullus ex illis assumatur, suum aureum perdet.* Ergo apertis, & intentis oculis istam legem perpende : vel si nescis illam medullitius examinare, me audi, nam personam assumam ludicis, & sic tecum discurram.

Attende. Sumendo quinque nomina, quia centum sunt Viri, de quibus agitur, habes quinque modos lucrandi, & tamen habes nonaginta quinque perdendi : ergo aureum, qui rexeris est tuus, quem pacificè possides, exponis fortuna ; nempe, exponis illum nonagintaquinque pericu-

lis ; & si in nullo ex istis periculis naufragium feceris, quid habebis ? retinebis tuum aureum. Ergo animosè. Hoc tibi promittitur à Franciscino, quod ipse vult habere nonaginta-quinque occasiones, in quibus possit lucrari tuum aureum ; nullam, in qua possit aliquid perdere : sed tantummodo vult quinque pericula subire, in quibus tibi restinat tuam pecuniam. Ergo, Candide Lector, aperi oculos, & periculi inæqualitatem, & pretii iniquitatem accuratè perpende. Periculum, ut 95. acceptas, non ut lucreris aliquid, sed, ut recuperes tuum aureum, quem tamen ante Concertationem possidebas pacificè, & sine periculi suspitione, vel metu. Ergo prodigus, & imprudens sis, si velis ejusmodi Concertationem ingredi. ]

Sic discurrebat ille : at Franciscinus non vult ex primâ lege ad cæteras judicium sumi. Fateretur liberè eam esse duram, & posse iniquam etiam esse, si esset sola : addit tamen hujus legis duritiem aliarum legum benignitate compensari : si enim, qui unum ex assumptis denominat, nihil lucratur : qui divinat duos, lucratur aureos 9. & recuperat illum, quem exposuerat. 10. illi Franciscinus assignat : & qui divinat tres, lucratur aureos 299. & qui divinat quatuor, acquirit aureos 1499. & tandem, qui omnes quinque prædicat, aureos 10,000. recipiet : & hanc ob rem, 9.999. lucrabitur : immò etiam obtinebit duplum, si non solum quinque Consulium nomina, sed, & ordinem illorum prædicat. Ergo, si qua est in primâ lege crudelitas, aliarum legum clementia compensatur.

Puto Censuram Caji hominibus modocriter doctis fore demonstrativam : & puto eisdem Franciscini solutionem videndam esse certam, & evidentem : sed mihi neutra placeat, & idèd ad Matheseos rigorem, Concertationem hanc appello, ut conditionum inæqualitatem, & per consequens iniquitatem, cognoscamus.

Sane non placet Caji ratio, quia prædicanti unum Consulium, non jam restituitur suum symbolum, sed tanquam Victori præmium additur. Et hoc evidenter ostendo. Nam, hæc Concertatio continet quinque parciales concertationes : & quia pro omnibus simul dedisti unum aureum (10. julios) pro singulis exponis binos julios. PRIMA est, Ego prædicam unum ex Consulibus assumendis Cosmopoli : & expono duos julios, eos perditurus, si er-

rare-

*razero: & si non erravero, ero unum aureum recepturus* (hoc est, meos duos julios recuperaturus, & adhuc octo alios lucraturus.)

SECUNDA. *Divinabo, & predicam duos Consules; & expono duos iterum julios: & si erravero, istos duos perdam: si autem non erravero, decem aureos recipiam* (scilicet, unum ex contractu precedenti, & novem ex isto.)

TERTIA. *Divinabo, & predicam tres Consules assumendos Cosmopoli; & iterum duos julios expono: & si erravero, hos ipse perditurus ero: si non, habebō trecentos aureos* (nempe, unum propter concertationem primam, novem propter secundam: & ducentos nonaginta propter tertiam.)

QUARTA. *Divinabo, & predicam quatuor Consules, & expono duos julios: quos perditos volo, si erraero: si autem non erravero, adquiram aureos 1500.* (nempe, 1. propter primum contractum: 9. propter secundum: 290. propter tertiam, & 1,200. propter quartum.) & tandem QUINTA. *Divinabo, & predicam omnes quinque, & etiam expono julios duos: illos perditurus, si erravero: alios recuperaturus aureos 10,000.* (videlicet 1. propter concertationem primam: 9. propter secundam: 290. propter tertiam: 1,200. propter quartam: & 8,800. propter quintam.)

Vt omittam concertationem de ordine, quæ ad præsentem Resolutionem non spectat: nam de illâ speciali studio Articuli VI. differemus.

Constat itaque evidenter ex istis, non bene argumentari Cajum, nec bene ejus rationem retundi à Franciscano: falsum enim est, quod tu, cum unum Consulem tantum prædicis, sis recuperaturus tuum symbolum, & nihil aliud: fecisti enim quinque concertationes, & binos julios exposuisti in singulis: succubisti in quatuor Concertationibus, vinctis in unicâ: ergo, quia quater fuisti victus, perdere debes octo julios: & modò, quia in primo contractu viciisti, & recipis decem julios (unum ducatum) recuperas tuum symbolum (hoc est, duos julios) & ob victoriam octo julios acquisis. Ergo fallitur manifestè Cajus, cum dicit, te nihil acquirere.

Præterea: quando Cajus satisfacere conatur, Franciscinus, errat primò concedens, te nullum præmium ex primâ concertatione recipere: quoniam, ut demonstravi, exponis duos, ut lucreris octo: non ergo, ut recuperes duos: & errat secundò, quando fatetur

illum primum contractum, si solus esset, tibi esse injurium, est enim ipsi gravis, ut statim videbimus. Errat & tertio, quando asserit, contractus quatuor posteriores esse benignos tibi, tibi autem crudelēs, & iniquos: quoniam duo posteriores sunt intolerabiles, & præcipue ultimus, in quo plusquam 15. millionibus auri defraudaris. Sed hæc omnia cognoscuntur liquidius, si nostram sententiam, quidquid sit de aliorum opinione, proponamus.



### ARTICVLVS III.

*Quid Combinatio sit, & quomodo inveniri possit?*

Superius sub initium nu. 1. pag. 913. hanc Questionem dediciat modò multò clariùs, & brevius, ut puto, illam retracto.

#### § Num. LXXXV.



Tentione indiges, ut nomen acceptionem cognoscas, primariamque eorundem significationem à secundariâ eruditè distinguas. Omnis enim mēsurā METRON dicitur, & mensurandi Ars ΜΕΤΡΙΚΗ: interim jam usus obtinuit, ut ΜΕΤΡΑ verum partes dicantur, & Ars, quæ illos metitur, & fabricatur, ΜΕΤΡΙΚΗ. Ecce nomen primariâ acceptione latissimum, in secundariâ contrahitur. Contrâ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ, Ars erat in Ægypto metiendi terras, quæ cum annuâ inundatione Nili submergerentur, & limo deletis terminis confunderentur, debuerunt per mensuras distinguī. Cæterum, quia eadem arte, quâ terram, etiam cælum, & quæcumque spatia mensurantur, nomen in significatione secundariâ pro metiendi Arte universim supponitur.

Vt Geometria, sic etiam Combinatio: per ampliorem ad secundariam significationem protenditur. Stando significationi primariæ, & rigorosæ, idem est quærere, *Quot sint in dato numero Combinationes?* ac inquirere, *Quot in illo includantur Binarii?* At significationis extensione ad alios numeros refertur: qui enim, *Quot in Denario Combinationes sint?* interrogat, discere vult, Quot in illo

FF Bina-

# 1002 Caramuelis Combinatoria (MANTIKH)

Binarii, Tetrarii, Quaternarii, &c. inveniantur. Nos ergo hic *Combinations* vocem in significatione ampliata sumimus, volumusque, ut idem sonet, ac *Connumeratio* : & cum sic loquimur, Connumerationem à Numeratione distinguimus.

Combinatio igitur sic accepta, in Materialem, Localemque dividitur : & hæc subdividitur in Homogeneam, Heterogeneam, Mixtamque.

Materialis, quam alii Substantialem appellant, respicit materiam Vnitarum, non ordinem. Vnde, si postules, Quot Binarii materiales in Quinario (seu in quinque Vnitatibus) inveniantur ? decem inveniri reponam : quod, & clarè demonstrò : n:m in his literis A.B.C.D.E. decem tantum Binarii materiales reperiuntur, ut conspicis.

AB	BC		
AC	BD	CD	
AD	BE	CE	DE
AE	BE	CE	DE

At singuli, si localem positionem consideres, duplicantur : nam AB dat BA, & AC dat CA, ut literæ sequentes ostendunt.

BA	CB		
CA	DB	DC	
DA	EB	EC	ED
EA	EB	EC	ED

Ergo in Quinario clauduntur decem materiales, & viginti locales Binarii. Doctrinam hanc Tabulis aliquibus dilucidemus.

## TABULA

### Combinatum Materialium.

**C**lavius per puram duplicationem procedit, videlicet, servando hunc ordinem.

1. 2. 4. 8. 16. 32. 64. &c.

& constituit hanc Regulam.

**PRIMò**, scribantur numeri in duplâ proportionè, quales exhibet columnella A. **SECUNDò**, addatur columnellæ B, in quâ numeri ordine Arithmetico proficiunt. **TERTIò**, abstrahatur numerus columnellæ B. à numero columnellæ A, & auferatur adhuc unitas, ut exhibet columnella C : & habebitur numerus combinationum quaesitus.

Verbi gratiâ. Rogaris, quot Combinationes numerus Senarius compleatur ? Quare igitur, numerum 6. in columnellâ B, & videbis hinc 64. inde 57. Aufer igitur 6 à 64. actinebis 58. & hinc ablata unitate, 57. dic igitur, Combinationes Senarii esse 57. ut habes in columnellâ C.

Ad mentem P. Sebastiani Izquierdo.



Ad mentem P. Christophori Clavii.

A	B	C
2	1	0
4	2	1
8	3	4
16	4	11
32	5	26
64	6	57
128	7	120
256	8	247
512	9	502
1024	10	1013



C	D
3	2
7	3
15	4
31	5
63	6
127	7
255	8
511	9
1023	10
2047	11
4095	12
8191	13
16383	14
32767	15
65535	16
131071	17
262143	18
524287	19
1048575	20
2097151	21
4194303	22
8388607	23
16777215	24
33554431	25
67108863	26
134217727	27
268435455	28
536870911	29
1073741823	30
2147483647	31
4294967295	32
8589934591	33
17179869183	34
34359738367	35
68719476735	36
137438953471	37
274877906943	38
549755813887	39
1099511627775	40
2199023255551	41
4398046511103	42
8796093022207	43
17592186044413	44
35184372088831	45
70368744177663	46
140737488355327	47
281474976710655	48
562949953421311	49
1125899906842623	50

At sic in infinitum, si volueris.

Vi-

Vidisti, qualiter philosophetur P. Christophorus Clavius Bambergensis: at nos illum sequi nolumus, ob rationes, quas P. Sebastianus Izquierdus Hispanus in libro illo doctissimo, & copiosissimo, quem *Pharum Scientiarum* appellat, nempe *dispp. 29. qu. 2. n. 15.* ingeniosè proponit.

Vfus etiam Tabulæ Izquierdanæ facilis est. Rerum numerus datus, in Columnâ D quæritur, & illi ad latus in Columnâ C respondet numerus Combinationum quæsitus.

Fabrica etiam Tabulæ facilis est. Tene hanc Regulam.

*Incipiendo ab Unitate numeros duplica, & duplicato, adde Unitatem.*

Pono praxim. Bis 1. dat 2. additâque Unitate 3. Bis 3. dant 6. & additâ Unitate 7. Bis 7. dant 14. & additâ Unitate 15.

¶ Num. LXXXVI.

**S**ED quid, si ulteriùs pergam, & postulem, ut has ipsas Combinationes, & mihi enuncies clarè, & distinctè, *Quot-nam Binarii? Quot Ternarii? Quot Quaternarii? Quot tandem Quinarij in Senario, verbigratiâ, imbibuntur?* Primò, utar Arithmeticâ, & discurram sic. Sex multiplicabo per quinque: repertum numerum per quatuor: hinc natum per tria: & tandem hinc deductum per duo, ut conspicias.

*Combinations Locales. Combinat. Materiales.*

6	2) 30
5	15. Binarii.
30. Binarii.	
4	6) 120
120. Ternarii.	20. Ternarii.
3	24) 360
360. Quaternarii.	15. Quatern.
2	120) 720
720. Quinarij.	6. Quinarij.

Ecce sex per quinque multiplicata, dant 30. & ajo tot esse in Senario Locales Binarios. Triginta per quatuor, dant 120. & hic numerus Ternarios Locales metiuntur.

Centum, & viginti per tria, dant 360. & tot esse Locales Quaternarios pronuncio.

Trecenta-sexaginta per duo, dant 720. & tot Locales esse Quinarijos assero.

Sed, quot erunt Materiales Combinationes in eodem Senario? Quot Binarii? Terna-

rii? &c. Summe singulorum numerorum Combinationes Locales, in quibus non variatur materia, sed positio, & per illas divide inventos Combinationum Localium numeros, & Combinationes Materiales adquires.

Combinations istæ sunt. Binarius habet 2: Ternarius 6: Quaternarius 24: Quinarijus 120: ut statim demonstraturi sumus.

Ergo 30. Binarii Locales in Senario divisi per 2. dabunt 15. Binarios Materiales.

Ergo 120. Ternarii Locales divisi per 6. dabunt 20. Ternarios Materiales.

Ergo 360. Quaternarii Locales divisi per 24. dabunt 15. Quaternarios Materiales.

Ergo tandem 720. Quinarij Locales divisi per 120. exhibebunt 6. Quinarijos Materiales, seu Substantiales.

Vt te à calculi labore libetem, addam. Tabulam, omnes Binarios, Ternarios, Quaternarios, &c. qui in quocumque dato numero, penès solius materie, seu substantiæ differentiam possibiles sunt, determinantem.

Poterit hæc Tabula per plures columnas, aut per plures lineas in singulis columnis in infinitum produci.

Prima columna ordine arithmetico desinit, & unitates numerat, quæ in quolibet Rerum aggregato reperiuntur.

Secunda columna nascitur ex primâ, tertia ex secundâ, quarta ex tertiâ, hoc modo.

*Conjunge in unam summam omnes numeros prima Columna usque ad A. v. gr. exclusivè, & habebis B. in secundâ Columnâ, (nam 1. 2. 3. 4. simul sumpta, sunt 10.) Similiter in secundâ columnâ. Conjunge in unam summam omnes numeros à capite ad B. inclusivè, vel ad C. exclusivè, & habebis D. tertiâ columnâ (nam 1. 3. 6. 10. sunt 20.) & sic ulteriùs per omnes columnas progredere.*

Aliter, & multò faciliùs. Scribe primam Columnam à capite ordine arithmetico, ut conspicias. Postea, pone unitatem in secundâ Columnâ in lineâ secundâ: in tertiâ columnâ in lineâ tertiâ; in quartâ Columnâ in lineâ quartâ, ut ob oculos Tabula ponit. Deinde numero dato in quâcumque Columnâ adde adjacentem in immediatè præcedenti Columnâ, & habebis numerum sequentem, quem queris. Sic b. e. dant f: sic c. f. dant g: sic d. g. dant h: sic AB. dant C. Et transeundo ad tertiam columnam f. b. dant i: & g. i. dant l: & B. dant D. & C. D. dant E. & sic denique in columnis cæteris.

Datus numerus.	Quot in seriebus ?	Quot Ternariis ?	Quot Quaternariis ?	Quot Quaternariis ?	Quot Senariis ?	Quot Septenariis ?	Quot Octonariis ?	Quot Nonariis ?	Quot Denariis ?
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a 1	o	o	o	o	o	o	o	o	o
b 2	c 1	o	c	o	o	o	o	o	o
c 3	f 3	h 1	c	o	o	o	o	o	o
d 4	g 6	i 4	1	o	o	o	o	o	o
A 5	B 10	10	5	1	o	o	o	o	o
6	C 15	D 20	15	6	1	o	o	o	o
7	21	E 35	F 35	21	7	1	o	o	o
8	28	56	G 70	56	28	8	1	o	o
9	36	84	126	H 126	84	36	9	1	o
10	45	120	210	K 252	L 210	120	45	10	1
11	55	165	330	462	M 462	N 339	165	55	11
12	66	220	495	792	924	P 792	495	220	66
13	78	286	715	1287	1716	1716	R 1287	S 715	286
14	91	364	1001	2002	3003	3432	3003	T 2002	V 1001
15	105	455	1365	3003	5005	6435	6435	5005	X 3003
16	120	560	1820	4368	8008	11440	12870	11440	8008
17	136	680	2380	6188	12376	19448	24310	24310	19448
18	153	816	3060	8568	18564	31824	43758	48620	43758
19	171	969	3876	11628	27132	50388	75582	92378	92378
20	190	1140	4845	15504	38760	77520	125970	167960	184756

Vfus hujus Tabulæ est facilis. Sume Unitatum numerum in latere, in primâ columnâ, & Combinationem in capite, & angulus communis dabit numerum Combinationum quæsitum. Verbi causâ. Rogaris, quot in Denario sint Senarii ? Sumis in latere lineam 10. in capite columnam 6. & angulus communis dat 210. unde totidem esse Senarios Materiales in Denario pronuncias.

*De Combinatione Locali. Quid sit, & quomodo inveniri possit ?*

### Num. LXXXVII.

Combinatio materialis, ut vidisti, substantiam ipsam rerum, quæ combinabantur, reflexit, à loci positione præficens: superest, ut de Situatione differamus: quando videlicet, invariâ materiâ, seu substantiâ, res penes situm, seu ordinem multiplicantur. Est autem Combinatio Localis plurium rerum, quoad locum, & ordinem variatio (quæ, si litterarum sit, & significationem retineat, ANARRPAMMA vocatur.) Dux res habent duas Combinationes tantummodò: tres res, sex Combinationes, quatuor viginti-quatuor.

Exempla subjecta considera. Pono igitur primo, duas litteras; videlicet AB, aut CD, aut alias quaslibet, & non habere nisi binas positionum differentias reperio: quod litteræ subsequentes demonstrant.

AB. CD. EF.

BA. DC. FE.

Si res, aut litteræ sint tres, dabunt combinationes, aut positionum diversitates sex; ut patet in exemplo sequenti.

REX LIS PAX

RXE LSI PXA

ERX ILS APX

EXR ISL AXP

XRE SLI XPA

XER SIL XAP

Sic etiam, si res, aut litteræ fuerint quatuor, crescet multiplicatio, & resultabunt viginti-quatuor positiones diversæ. Sequens paradigma perpende.

Roma	Orma	Mroa	Aroma
Roam	Oram	Mrao	Armo
Rmoa	Omra	Mora	Aorm
Rmao	Omar	Moar	Aomt
Racm	Oamr	Maro	Amro
Ramo	Oarm	Maor	Amor

Sed

# De Concertationibus Cosmopolitanis. 1005

Sed, quomodo procedemus in cæteris? Considera sequentem Tabulam, in qua sunt duæ columnæ, quarum prior dat rerum, aut literarum numerum; & combinationes eisdem numero respondentes posterior.

No. Rerū	Num. multiplicandus.	Numerus multiplicans.	Num. Combinationum.
2	1	per 2 dabit	2
3	2	per 3 dabunt	6
4	6	per 4 dabunt	24
5	24	per 5 dabunt	120
6	120	per 6 dabunt	720
7	720	per 7 dabunt	5040
8	5040	per 8 dabunt	40320
9	40320	per 9 dabunt	362880
10	362880	per 10 dabunt	3628800
11	3628800	per 11 dabunt	39916800
12	39916800	per 12 dabunt	479001600

*Et sic in infinitum.*

Sed, quomodo conficiet hanc tabulam, qui eam voluerit ad numeros majores perducere?

Illa habet quatuor columnas, quarum prima vocetur *Realis*, & ultima *Combinatoria*. Illa rerum numeros secundum Arithmetice eorumdem successione continet: ista Combinationes. Scribe igitur numeros primæ Columnæ successive (videlicet, 2. 3. 4. 5. 6. &c. quousque volueris pervenire) & ut habeas numeros Combinatorios, serva hanc Regulam. *Dati numeris Realis Combinationem multiplica per numerum realem immediatè sequentem, & habebis Combinationem numeri realis immediatè sequentis.* Illam dilucido hoc exemplo. Vnitatis Combinatio est una. Duco 1. in 2. & habeo 2. & ajo numeri 2. Combinationes esse 2. Hunc numerum 2. duco in 3. habeo 6. & ajo numeri 3. Combinationes esse 6. Hunc numerum 6. duco in 4. & habeo 24. Tunc duco 24. in 5. & habeo 120. Tunc 120. in 6. & habeo 720. Tunc 720. in 7. & sic in infinitum.



## ARTICVLVS IV.

*Vera scientia proponitur, exponitur, & demonstratur.*

### ¶ Num. LXXXVIII.



Dilectam, & ad nostrum casum redeamus. Supponamus ex centum, qui dicuntur capaces, & in fortilegium admitti, quinque esse legendos, & assumendos: &

quia cōcertationes multæ fiunt, oportet scire Combinationes numerorum, ut cognoscat Concertator quilibet, quot se periculis exponat, & quantâ spe lucrî possit ad Concertationem venire: & ut Confessarii sciant, quanta sit in conditionibus, quæ proponuntur à Mercatoribus, inæqualitas; ac per consequens, quanta in illis inveniatur iniquitas.

*De primo Certamine Concertationis.*

### ¶ Num. LXXXIX.



Rimum Certamen est, in quo, si tu unum ex assumendis nomines, reportabis victoriam, aliâs verò vincêris. Vt hunc autem Certamen percalles, quatuor Contractus, qui pos-

sunt iniri, proponamus. Sit

Primus. Ioannes ingenio audax, ut divinatricis inertie periculis censeretur, hunc contractum instituit. *Ex Centum designetur unus, & ego illum denominabo.*

Secundus. Cautius processit Petrus dicens. *Ex illis centum adsumantur quinque, & ego denominabo unum ex illis quinque.*

Tertius. Aufridus viam securiorem ingressus, contractum huiusce verbis inivit. *Ex centum adsumatur unus, & ego denominabo quinque, & in illis quinque comprehendam adsumptum.*

Quartus. Tandem Florianus sic paciscitur. *Ex Centum adsumantur quinque Cosmopolis, & ego denominabo etiam quinque, & in meis quinque includetur saltem unus ex adsumptis Cosmopoli.*

Ante

Ante Resolutionem suppono ex spei, & periculi proportionem horum, & aliorum similium Casuum, seu Contractuum Resolutionem sumi: nam toties multiplicari lucrum debet, quoties multiplicabatur periculum.

Respondendo ad primum, Ioannem habere unicum modum lucrandi, & 99. perdendi: ergo in ipso se habet ad periculum spes, ut 1. ad 99. Ergo, si unum autem exponeret, 99. lucrari necessario deberet.

Respondendo ad secundum, Petrum habere quinque modos lucrandi, & 95. perdendi. Habet se ergo in illo ad periculum spes, ut 5. ad 95. hoc est, ut 1. ad 19. Unde, si unum aureum exponeret, 19. sperare deberet.

Respondendo ad tertium, quinque unitates in Quinario inveniri: ac propterea Aufridum quinque partiales contractus similes primo constituisse. Ergo, si exposuit 1. aureum pro totali: pro singulis partialibus binos julios commisit. Ergo lucrari Aufridus debet 198. julios: seu aureos 19. & 8. julios.

Respondendo ad quartum, etiam Florianum quinque contractus partiales, seu virtuales inire, omnes secundo similes. Et, quia ibi Petrus, sic etiam hic Florianus undeviceties deberet symbolum (pecuniam à se expositam) multiplicare. Exposuerat 2. julios. Ergo, lucrari 38. deberet.

Hinc ad contractum tuum veniamus. Pro quinque Certaminibus exposuisti unum aureum: binos ergo julios, seu 20. grana, pro singulis. Hæc 20. grana per 5. partiales contractus distributa, relinquunt 4. grana: quæ multiplicata per 19. dant 76. quibus, si addas symbolum (4. grana) erunt 80. grana. Et hæc tibi debentur. At conflat 100. Franciscinus. Ergo per 20. grana factus est sibi metipso gravis. Quod licet leviusculum, nihilominus, si consideretur ab aliis partialibus contractibus præcisum, manifestissimum gravamen est.



De secundo Certamine Conversationis.

¶ Num. XC.



Secundum Certamen difficilius est, quam præcedens propter combinationes numerorum ad multitudinem majorem adscendentes: tenēris enim duos ex adsumendis divinare,

ut victoriam reportes. Sed, quot erunt in uno Centenario Binarii? Sit Generalis Regula. *Multiplica numerum datum per immediatè minorem: & resultantem numerum divide per Combinationem Binarii (hoc est, per 2.) & habebis numerum, quem requiris.* Et agendo de Centenario: duc 100. in 99. & habebis 9900. ut in A. hunc numerum divide per 2. & habebis 4950. ut in B. Dic igitur in Centenario quater mille, nongentos, & quinquaginta Binarios repetiri.

$$\begin{array}{r}
 100 \\
 \times 99 \\
 \hline
 9900 \\
 2)9900.A \\
 \hline
 4950.B
 \end{array}$$

Vt demonstrarem Regulam, utamur minoribus numeris. Peto, *Quot sint in Quinario Binarii?* Servetur eadem Regula. Duc igitur 5. in 4. (hoc est, duc 5. in numerum immediatè minorem) & habebis 20. hos divide per 2. & habebis 10. Ajo igitur, decem esse Binarios possibiles, in quinque rebus, & non plures. Et hoc demonstratione oculari persuadeo. Sint res, de quibus agimus: A. B. C. D. E. Ergo sequentes Combinationes considera.

A b B c C d D e  
A c B d C e  
A d B e  
A e

Sunt decem: nec est aliqua præter istas possibilis.

Idem contingeret in quocunque alio numero. Si quæras, *Quot claudantur in Denario Binarii?* utat eadem regulam, & multiplicans 10. per 9. adquiram 90. & hos bipertiens



tiens retinebo 45. Dicam igitur, esse in dicto numero 45. Binarios: quod demonstro istas decem litteras adsumendo; nimirum., A.B.C.D.E.F.G.H.I.K. Considera binarios sequentes.

Ab Bc Cd De Ef Fg Gh Hi Ik

Ac Bd Ce Df Fg Fh Gi Hk

Ad Be Cf Dg Eh Fi Gk

Ae Bf Cg Dh Ei Fk

Af Bg Ch Di Ek

Ag Bh Ci Dk

Ah Bi Ck

Ai Bk.

AK

Numera illos, & esse 45. reperies: nec poteris aliquem ponere, qui inter istos non reperiat. Stat igitur, Regulam à nobis traditam, securam esse.

Posito igitur, quòd in Centenario sint 4950. Binarii, Casus nonnullos proponamus. Sit

Primus. Ioannes dicebat sic. *Ex illis centum, qui denominantur Cosmopoli, desumantur duo, & ego divinabo, qui fuerint isti duo desumpti.* Et interrogas, quanto se exposuerit periculo?

Secundus. Petrus utebatur hac formula. *Ex illis centum adsumantur quinque, & ego divinabo, & denominabo duos ex illis quinque.* Petrus professò in hoc contractu minori se periculo exposuit. Sed quanto?

Tertius. Hac autem uti maluit Aufidus. *Ex centum iisdem adsumantur duo, & ego denominabo quinque, & inter illos quinque, comprehendam, & tangam illos duos.* Sed quali se periculo exposuit? Inquit sanè, ait Richardelius, contractum præcedenti simillimum: pari enim se discrimini objeit, qui denominando quinque vult attingere duos ab alio adsumptos, quàm, qui denominando tantum duos, vult attingere duos ex quinque ab alio adsumptis. Quoniam, si bene consideretur, ait, æquali discrimini objicitur, si debeam denominare duos, qui includantur in tuo Quinario, vel debeam denominare quinque, in quibus claudatur tuus Binarius. Ergo de hoc agone Arithmetico, sicut de præcedenti debemus philosophari. Sic discurrebat Richardelius. An-ne bene?

Quartus. Florianus autem inivit suum contractum his verbis. *Ex centum adsumantur quinque Cosmopoli, & ego denominabo*

*quinque, & in meis quinque erunt duo ex adsumptis Cosmopoli.* Et quidem Florianus sic contrahens, utrimque minuit periculum, & difficultatem: & si vicerit, minori præmio esse debet contentus. Sed quanto?

Et hi sunt quatuor contractus, qui impræsentiarum debent examinari: licet enim ultimus solus sit positus in Concertatione Franciscini, alii tres etiam iniri poterunt: & si non incantur, præbunt nihilominus lucem, ut ultimus intelligatur.

In primo Casu spes ad periculum erat, ut 1. ad 4949. Quia cum in Centenario sint 4950. Binarii, è quibus unum Cosmopoli denominarunt. Si concertatio fiat, & illum divinare volueris, habebis 4949. modos perdendi, & unicum tantum luctandi. Ergo, si unicum aureum exponas, tunc 4949. exponere debet Adversarius.

In secundo est periculum minus, nam cum in Quinario sint Binarii decem: tu habebis 4940. modos perdendi, & 10. lucrandi. Ergo, si unum aureum exponas, habes jus, ut juceas, quòd 494. ab Adversario exponantur.

In tertio fortè non bene Richardelius discurrit: aliud est enim semel se minori periculo exponere, aliud se decies exponere maximo: præstat enim se semel exponere periculo, ut 1. ad 4940. quàm decies periculo, ut 1. ad 4949. & hoc demonstro Sagittarium ob oculos ponendo. Suntu duo scopi: alter uno pollice, alter decem pollicibus magnus. Si interjacet eadem distantia, facilius erit explodendo semel, magnum tangere; quàm parvum, explodendo decies. Ergo contractum tertium cum quarto male Richardelius componit: nam, melioris conditionis est Petrus, quàm Aufidus: nam ille se exponit minori periculo semel, & hic majori decies. Professò, Aufidus unum aureum exponendo, & quinque nomina sumendo idem cernit præstat, ac præstaret, si decies singulos julios exponeret, & decies binas personas nominasset. Inie ergo virtualiter decem contractus similes illi, quem primo loco posueramus. Quam ob rem, non exponit pro singulis unum aureum, sed unum julium: Igitur, si lueretur ad illum tantummodò julium, quem exposuit [ & non ad decem, quia alii novem ad novem alios contractus pertinent, in quibus victus evasit] debet fieri computus, & multiplicatio. Ergo, si unum aureum exposuit, ad hunc speciem

con-

contractum, in quo vincit, unus iulius spectat tantummodò: ergo iuxta dicta ad Casum primum, 4949. julios, seu aureos 494. & jul. 9. Iucrabitur. Interim, tam parum à Veritate Richardelius se subtrahit, ut, qui illum sequi velit, non magnâ adlucinatione obvolvetur: quoniam inter secundum, & tertium Contractum fere nulla differentia invenitur.

In quarto non reperio jam ullam difficultatem, nam sicut tertii Resolutio fuit à primo desumpta, sic quarti à secundo desumitur. Qui quartum hunc contractum init decem contractus virtualiter distinctos, & similes secundo facit. Ergo, si pro toto contractu reali unum aureum exponit: pro singulis virtualibus tantum exponit unum iulium: & habet jus, ut 494. julios, si lucretur, adquirat, hoc est, 49. aut. & jul. 4.

Modò, ut de Franciscini Decertatione iudicium feras, numeros sequentes perpende.

		Anr.	Jul.	Gran.
Certamen	Symbol.	o	o	4. A
	Pretium	o	7	6. B
Secundum	Symbol.	o	o	2. C
	Pretium	9	8	8. D
	Summa	10	7	o. E
Dat Franciscinus		10	o	o. F
Furatur ergo		o	7	o. G

Huc profectò pertinet secundum Certamen: pretium, quod exponebas, erat duum juliorum: qui subdivisi in 10. propter illos decem contractus virtuales, tantum relinquunt 2. grana, quæ per 494. multiplicata, dant gran. 988. hoc est, aureos 9. jul. 8. gran. 8. Modò attende. Debebantur tibi 4. grana, quæ exposuisti in primo Certamine: & julii 7 = 6. quos fuisti lucrat: ut in A, & B sunt notati. Debebantur præterea 2 = 0. grana, quæ exposuisti in secundo certamine; & julii 98 = 8. quos lucraris, ut notantur in C, & D. Summa: horum est E. At Franciscinus dat F. Ergo iterum male instituit suum computum, sed tamen ad utilitatem suam: quoniam furatur 7. julios, ut in G. dat enim F, & tamen debet dare E.



De tertio Certamine Concertationis.

¶ Num. XCI.



X secundo cognoscitur, quo debeamus modo in hoc tertio procedere: nam in isto agitur de tribus ex centum determinandis. Et quot, quæso, in Centenario sunt Ternarii? Dabit Regula Generalis, quæ non est nova, sed erit illa eadem,

quæ certamine præcedente expensa, nunc unico gradu promota. Sic inquam. *Multiplica datum numerum per immediatè minorem: resultantem multiplica per alium adhuc minorem: & resultantem divide per Combinationem Ternarii (hoc est, per 6.) & habebis quæsitum numerum.* Rem exemplo aliquo dilucidemus. Peto. Quot sunt in Denario Ternarii? (Vtor numero hoc parvo, ut oculari demonstratione veritas cognoscatur.) Respondetur, ex Regulâ. Multiplico 10. per 9. & ha-

10	Res	10.
9	mult. per	9.
90. A	faciunt	90. quæ
8	divisa per	2.
6) 720. B	relinquunt	45. quæ
120. C	mult. per	8.
	faciunt	360. quæ
	divisa per	3.
	relinquunt	120. ut prius.

beo 90. ut in A. Hos 90. multiplico per 8. & adquire 720. ut in B. Hos divido per 6. (tanta est Combinatio Ternarii) & habeo 120. ut in C. Et hunc esse verum, & legitimum Ternarium numerum, literæ præsentis manifestant.

Ecce manibus palpare, & percipere poterimus datæ Regulæ securitatem. Considera bene Tabellam. In serie M. sunt Ternarii in primâ columnâ 8. in secundâ 7. in tertiâ 6. in quartâ 5. &c. Omnes simul 36. ut videtur in alterâ Tabellâ, quæ est in inferiori angulo. In serie N. sunt Ternarii 7. 6. 5. 4. 3. 2. 1. omnes simul 28. In serie O. sunt Ternarii 6. 5. 4. 3. 2. 1. omnes simul 21. &c. Et tandem omnibus positus, & ad computum tractis Summa Summarum dabit Ternarios 120.

Co-



	100	
☼☼	99	☼☼
	900	
	900	
	9900.A	
	98	
	79200	
	89100	
	6)970200.B	
☼☼	161700.C	☼☼
	970200.D	

Ergo ponamus etiam hic quatuor contractus, qui correspondeant propositis in secundo Certamine. Sit

Primus. Qui contraheret his verbis: *Ex centum assumantur tres, & divinabo, & denominabo omnes assumptos*, se exponeret periculo, ut 1. ad 161699. Ergo, si unum aureum exponeret, deberet sperare aureos 161699.

Secundus. Qui autem pacisceretur istis verbis: *Ex 100. assumantur 5. & ego divinabo 3. ex illis 5. iniret contractum decuplo faciliorem*: nam decem Ternarii in Quinario clauduntur. Ergo exponeret suam pecuniam periculo, ut 10. ad 161699. hoc est, ut 1 = 0. ad 16169 = 9. E go, si deponeret unum aureum, aureos 16169. & 9. julios deberet omnino recipere.

Tertius. Qui in contractu uteretur hac formulâ. *Ex 100. assumantur 3. & ego 5. producam nomina, & in illis tres ex Cosmopoli assumptis denominabo*, iniret contractum faciliorem primo, & difficiliorem secundo. Ini- ret igitur decem contractus virtualiter, & quia pro toto reali contractu unum autem exponit, exponeret pro singulis virtualibus unum julium. Ergo lucrari deberet julios 16169. & 9. grana, seu 1616. aureos. 9. jul. & 9. gran.

Quartus. Qui in sua Concertatione usus fuerit hac formulâ: *Ex 100. assumantur 5. & ego determinabo 5. & inter ipsos 3. ex assumptis denominabo*, quanto se periculo exponeret? In- bit contractum compositum ex cōtractibus decem, illi similibus, qui loco secundo proponebatur. Ergo pro illo contractu virtuali, in quo vincit, non exposuit 1. aureum, sed 1. ju-

lium: qui per 16169 = 9. multiplicatus, dat 1616. aureos, 9. jul. & gran. 9.

Nunc ad rem. Pro toto Certamine reali exposueras 2. julios: ergo pro singulis decem virtualibus grana 2. quæ multiplicata per 16169 = 9. dant grana 32339 = 8. hoc est, aureos 323. jul. 3. gran. 9. & 8. decimæ partes unius grani.

		Anr.	Jul.	Gran.
Certamen	Symbol.	0	0	4.A
	Pretium	0	7	6.B
Secundum	Symbol.	0	0	2.C
	Pretium	9	8	8.D
Tertium	Symbol.	0	0	2.H
	Pretium	323	3	10.I
Summa		334	1	2.K
Dat Franciscinus		300	0	0.L
Furatur ergo		34	1	2.M

Tunc sic. Certamen primum dat A, B; secundum C, D; tertium H, I. Et omnia simul ad summam reducuntur in K. Aureos ergo K: 334 = 1.2. solvere Franciscinus debebat: at solvit L. 300 = 0.0. tantummodò. Ergo furatur aureos 34 = 1.2. ut in M.

#### De quarto Certamine Concertationis.

##### ¶ Num. XCII.



Portet modò scire, quot Quaternarii in numero quocumque capiantur. Sit hæc Regula. [ In quâ nimirum Regula Generalis data superius promovetur.] Mul- tiplica numerum datum,

per immediatè minorem; & numerum resultantem per alium minorem; & iterum numerum resultantem per alium adhuc minorem, & tandem numerum ex hac ultimâ multiplicatione provenientem divide per Combinationem Qua- ternarii (hoc est, per 24.) & habebis numerum, quem inquiris. Pono exemplum.

Vis scire, quot Quaternarii in numero No- venario includantur: Ergo multiplicas 9. per 8. & habes 72. ut in A: hos multiplicas per 7. & adquiris 504. ut in B. & hos multiplicas per 6. & lucraris 3024. ut in C. Et hunc numerum divides per 24. & habebis 126. ut in D.

Eo-

# De Concertationibus Cosmopolitanis. 1011



$$\begin{array}{r}
 9 \\
 \hline
 8 \\
 \hline
 72.A \\
 \hline
 7 \\
 \hline
 504.B \\
 \hline
 6 \\
 \hline
 24)3024.C \\
 \hline
 126.D
 \end{array}$$



Eodem modo procedere poterimus, si numerum Centenarium in examen vocemus. Ducam igitur 100. in 99. & habeo 9900. ut in E. Postea 9900. ducam in 98. & adquiram 970200. ut in F. Et tandem hunc eundem numerum ducā in 97. & habeo 94109400. ut in G. Et hos dividendo per 24. retinebo 3921225. ut in H. Et computum rite fuisse institutum probat multiplicatio, nam H. per 24. dat I. hoc est, iterum reponit G.



$$\begin{array}{r}
 100 \\
 \hline
 99 \\
 \hline
 900 \\
 \hline
 900 \\
 \hline
 9900.E \\
 \hline
 98 \\
 \hline
 79200 \\
 \hline
 89100 \\
 \hline
 970200.F \\
 \hline
 97 \\
 \hline
 6791400 \\
 \hline
 8731800 \\
 \hline
 24)94109400.G \\
 \hline
 3921225.H \\
 \hline
 7842450 \\
 \hline
 7842450 \\
 \hline
 7842450 \\
 \hline
 94109400.I
 \end{array}$$



His præmissis, sicut in prioribus Certaminibus fecimus, quatuor Contractus proponamus. Sit

Primus. Ex centum denominentur quatuor: & ego, qui suis illi quatuor divinabo.

Secundus. Ex centum adsumantur quinque, & ego divinabo, & denominabo quatuor ex illis quinque.

Tertius. Ex centum adsumantur quatuor, & ego denominabo quinque, & in ipsi quinque comprehendam illos quatuor.

Quartus. Ex centum Cosmopoli adsumantur quinque, & ego denominabo quinque, & in meis quinque erunt quatuor ex adsumptis Cosmopoli.

Hos Contractus ex fundamentis positiss breviter resolvamus.

Ad primum dico, siquidem 31921,225. sunt in Centenario Quaternarii. Ioannem. habere unicum tantum modum vincendi, perendi verò 31921,224. Ergo, si unum aureum exponeret, deberet 31921,224. hoc est, quatuor ferè milliones lucrari.

Ad secundum respondeo, quinque tantum Quaternarios reperiri in Quinario: nam ex his quinque literis A B C D E: hos poteris Quaternarios.

BCDE. ACDE. ABDE. ABCE. ABCD. & non plures extrahere. Ergo habet Petrus 5. modos vincendi: ergo perendi habebit 31921,220. qui divisi per 5. dabunt 784,245. Ergo, quia spes Petri ad periculum in hoc certamine se haberet, ut 1. ad 784,245. si ille 1. aureum exponeret, deberet 784,245. necessarii recipere.

Ad tertium ajo, Aufridum in hoc contractu reali quinque virtuales inivisse, omnes similes primo contractui. Et, quia pro reali contractu unum aureum exposuit, pro virtuali debuit binos julios exponere: quibus 784,2448. julii. seu aurci 784,244. & 8. jul. correspondenter. Tantum ergo deberet Aufridus ex hoc tertio contractu lucrari.

Ad quartum statuo etiam Flotianum. quinque contractus virtuales facete: & exponendo unum aureum pro toto reali contractu, non-nisi binos julios pro singulis contractibus virtualibus dare. Quam ob rem, ex secundo contractu colligetur 784,245. vicibus debere binos julios lucrari: adeoque 1568,490. julios: hoc est, 1568,490. aureos.

Modò ad contractum, quem cum Franciscino inivisti, subvenio. Pro toto illo quarto Certamine exponebas duos julios, seu grana 20. ergo pro 5. virtualibus quaterna grana. Ergo hæc quaterna grana 784,245. vicibus tibi debentur. Es igitur lucratus grana 3136,980. hoc est, aureos 3136,980. jul. 8.

G g 2 Hos

		Anr.	Int.	Gran.
Certamen	Symbol.	0	0	4.A
	Pretium	0	7	6.B
Secundum	Symbol.	0	0	2.C
	Pretium	9	8	8.D
Tertium	Symbol.	0	0	2.H
	Pretium	323	3	10.I
Quartum	Symbol.	0	0	4.N
	Pretium	31,369	8	0.O
Summa		31,703	9	6.P
Daz Franciscinus		1,500	0	0.Q
Ergo furatur		30,203	9	6.R

Hos ergo numeros dilucidemus, & Certamen hoc præfens cum præcedentibus componamus. Tibi ob primum Certamen Franciscinus debebat, ut in A,B: propter secundum, ut in C,D. propter tertium, ut in H,I. & tandem propter quartum, ut in NO. Quæ omnia simul sumpta, dant P. At Franciscinus non solvit tibi P, sed Q. Ergo te defraudat plusquam 30,204.aureis, ut notatur in R.

De quinto Certamine Concertationis.

Num.XCIII.



AM nos expediemus facilius: nam hoc Certamen est multò clariùs quatuor aliis, quæ hucusque exposui: nam in Quinario, tamen si multi sint Binarii, Ternarii, & Quaternarii, nihilominus tamen, unicus tantum Quinarius est. Sed, quot sunt Quinarii in Centenario? Sequor regulam illam, quam per alia Certamina promovi: & sic inquam. Multiplica 100. per 99. & A. numerum resultantem per 98. & B. numerum prævenientem iterum per 97. & tandem C. emergentem numerum multiplica per 96. & D. egredientem numerum divide per Combinationem Quinarii (seu per 120.) Et habebis E. quæsitum numerum.

Et hic obiter nota, quarum illos Casus, seu Contractus, qui fuerunt in aliis Certaminibus valde distincti, in hoc quinto necessariò coincidere, & eodem omnino modo, Ioannem, Petrum, Aufridum, & Florianum judicari debere. Ergo, facto computu, qui divinate debeat, quinam

	100	
	99	
	900	
	900	
	9900.A	
	98	
	79200	
	89100	
	970200.B	
	97	
	6791400	
	8731800	
	94109400.C	
	96	
	564656400	
	846984600	
	120)9034502400.D	
	75287520.E	

sint quinque, qui ex centum assumendi sunt, exponit suam pecuniam periculo, ut 1. ad 75:287,520. Ergo toridem pro uno debet Franciscinus solvere, si hos quinque prædeterminando Concertator non erret. Atqui exposuisti periculo 2. julios: ergo præter illa, quæ propter priora Certamina tibi debentur, luctaris modò, 150575,040. julios, seu aureos 15057,504. quibus, si aurei 31,704. præmium aliorum Certaminum addantur, erit tota summa aureorum 15089,208. At Franciscinus promittit 10,000. aureis igitur 15079,208. te defraudat. Sed hic obiter nota, quòd videlicet supra 15.aurei milliones, sicut impossibile est, quod tibi, si fortè victoriam haberes, justum pretium, & præmium perfolvat Franciscinus: sic etiam impossibile est (saltem moraliter) quod unquam aliquis hæc quinque nomina sine errore prædicar.



## ARTICVLVS V.

*Premia à Franciscino promissa, cum premiis victori debitis conferuntur, & quantum ille à singulis suffuretur, exponitur.*

## ¶ Num. XCIV.



Vàm sit in singulis Certaminibus difficilis, & in quarto, & quinto serè impossibilis victoria, demonstravimus: quanta allucinatione, præmia victoribus promittat Franciscinus, ostendimus: numeros accuratè exposuimus: imò etiam contulimus. Superest, ut eisdem iterum colligamus, & conscramus. Tabellam

sub initium dedimus, & representavimus in eà simulatam liberalitatem Franciscini: at modò detractâ larvâ oportebit ostendere ex ejus ignorantii abortiri avaritiam furtis plenam, quæ primo intuitu liberalitas, & magnificentia videbatur. Confideta præsentis numetos.

Ecce quinque columnas: quas, licèt satis clare sint, quia sapientibus, & insipientibus debitores sumus, brevi Scholio illustrabo.

Prima, in quâ non numeros, sed has voces reperies, *Vnum, Duos, Tres, &c.* exhibet, quot ex assumptis Cosmopoli reperiuntur inter illos quinque, quos tu denominasti.

Secunda, proponit pecunias, quas tibi Mercator promittit.

Tertia, enumerat victoriæ præmia. Et isti numeri ex præcedentibus Articulis desumpti sunt.

*Quinque ex centum Senatores per sortes leguntur Cosmopoli; & Franciscinus, si tu unico aureo in ejus manibus deposito ex his quinque assumendis.*

	divines, & prædicas	dabit tibi julios	Sed dare debe- bat	Ergo est error juliorum	Sed contra quem?
Certamen I.	<i>Vnum</i>	10	8	2	<i>Contra illum</i>
Certamen II.	<i>Duos</i>	100	107	7	<i>Contra te</i>
Certamen III.	<i>Tres</i>	3000	31341	341	<i>Contra te</i>
Certamen IV.	<i>Quatuor</i>	15000	317039	302039	<i>Contra te</i>
Certamen V.	<i>Quinque</i>	100000	150892080	150792080	<i>Contra te</i>

Quarta, componit præmium, quod Mercator promittit, cum illo, quem deberet promittere, & differentiam explicat, ne Concertatores falli possint.

Dices, In primo Certamine obtinebuntur frequentiores victoriæ, quàm in cæteris: At in ipso semper perdit Mercator binos julios: fit ergo compensatio lucri, & damni; & manet conscientia Franciscini secura.

Ego autem nego consequentiam, nam inter julios 2. quos ex spontaneo errore (Hispano per errorem de cuenta, mas por cuenta de ferro) Franciscinus vult perdere, & julios 302,039. aut etiam 150;792,080. quibus nos in quarto, & quinto defraudat certamine, nullam proportionem, aut compensationem invenio.



## ARTICVLVS VI.

*De reflexione supra ordinem Assumendorum.*

## ¶ Num. XCV.



Vificeret diei malitia sua, nec esset illam necessarium augere: interim, quia Mercatores pollicentur præmia divinantibus, & prædicantibus, non solum assumendorum hominum nomina, sed etiam ordinem: volui has lineas subscribere: nam, quia 5. possunt combinari vicibus 120. crescere supputatio debet.

Sanè, qui dixerit, *Ex quinque, qui assumuntur Cosmopoli, primus erit Franciscinus, secundus*

*cun-*

*secundus Ferdinandus, tertius Ioannes, quartus Claudius, & quintus Alexander*, habebit, ut ex Artic. IV. ad liter. D. colligitur, unicum modum, scopum, & veritatem attingendi, & 9034502,400. id est, novies mille, & trigintaquatuor milliones, quingenta, & duo millia, & quadringenta modorum errandi. Ergo, si unum aureum exponat, ultra 9034-milliones debeat ex iustitiâ lucrari. Incautos ergo deciperet Franciscinus, si in huiusmodi contractu aureorum 100,000. polliceretur. At non-nisi 20,000. offert. Ergo in uno solo aureo thesauros imensos fusturatur. Vide Artic. V.



## ARTICVLVS VII.

*An possit lucrari intâ conscientiâ à Franciscino pramia, qui usus fuit artibus vanis, aut superstitiosis?*

## ¶ Num. XCVI.



Allem *inertias*, quàm artes dici omnes illas, quas Ecclesia, & Schola condemnat. Et illas meritò in vanas, & superstitiosas distinguo: istæ enim certæ sunt, sed sacrilegæ ob pactû

cum dæmone, quod expressè, aut implicite involvunt: illæ ideo vanæ dicuntur, quod nullam certitudinem habeant: dicere enim, Assumetur in Consulcm, cuius nomen maiorem numerum complectatur, secundum se consideratum, & à circumstantiis præcisum, vanitas esset, superstitio non esset. *Sed notandum est obiter, inertias vanas per accidens esse superstitiosas, tum, quia multis illis tanquam superstitiosis abutuntur: tam etiam, quia diabolus non vocatus se ingerit, & aperit viam, ut possit aliquando invocetur: quam ob rem, tametsi inertia vana, non semper superstitiosa sit, semper sunt nihilominus periculosa: & ab aliquibus superstitiosæ nominantur, quia in superstitutionem inclinant.* His positis, duos casus propono. Sit

Primus. Petrus usus arte superstitiosâ, ex concursu dæmonis prænovit, & prædixit illorum omnium nomina, qui erant Cosmopoli assumendi. Recepit pretium, & tandem ad

confessionem veniens dubitat, An illud teneatur restituere?

Secundus. Franciscus ex Astrologiâ Iudiciariâ, quia juxta Themara Nativitatum videbar tales, & tales fore illo anno ad altos honores promovendos, illos ad Consulatum Cosmopoli assumendos prædixit; &, quia non caruit eventu illa prædictio, aureos decies mille à Mereatore, qui certamen instituerat, recepit. Idem Antonius præstitit: at usus Rorâ Petosiridis (illam Kircher *OEdipi tom. 2. par. 2. class. 11. cap. 9.* & alii Biani adtribuunt) ex nominum literis, Lunæ ætate, & aliis fundamentis, instituto artificiosè calculo. Et modò dubitat, an fuerit Mercatori injurius, & victoriæ præmia recipiendo, illum injustè defraudaverit?

Expedita est casûs primi solutio: nam Mercator vult concertare cum hominibus, & non cum diabolis: &, si sciret esse aliquos, qui diabolicâ arte possent illa futura præcognoscere, non institueret illam concertationem.

*Dices.* Diabolus non cognoscit futura. Ergo, etsi ille concurrat, nihil mutabitur in re. *Respondeo primò*, hanc etiam instantiam non solvere, sed tollere totam quæstionem: si enim Diabolus nescit futura, non potest ad prædictionem eventuum futurorum concurrere. *Respondeo secundò*, diabolum certò scire futura, quæ ipse est factururus: certò, quæ à causis naturalibus pendent (fortè aliqua alia: id non urgeo.) Interim, cognoscat futura, vel non, semper stat concertationem esse contractum licitum; & non posse fieri, nisi à duobus: & nolle Mercatores concertare cum diabolo.

Ad secundum dico, Franciscum, & Antonium esse risu dignos: non enim *Astra, Roræ, Calculi, Hominum Nomina, Nominum numeri, Lunæ ætas*, aut similia influunt in dignitates, quæ Cosmopoli viri illi perillustres fortuntur; & ideo dicendus erit, qui ex syderum consideratione sortium evenum prævideat, & prædicat, non vaticinari, sed nugari. Sicut sydera non dirigunt sortes, sic nec Characteres, aut Circuli: & hanc ob rem, omnia, quæ diversis rotis circumferuntur, tametsi Viris doctis (imò Sanctis inrerdu) adstringantur, & onerentur supposititiis Angelorum nominibus, indigna sunt, quæ impugnatione indigere credantur. Mole sua corruunt singula: &, quia evidenter sunt falsa, non indigent refutatione. At Franciscus, &

An-



Antonius tetigerunt scopum, inquit. Et quid inde? Tetigerunt casu (quod ludi natura, & institutio postulari) nullo Astromantiae, Onomantiae, aut Cyclomantiae influxu: nam istae sunt Inertiae vanae, & nullo modo ad sortium futurarum cognitionem concurrunt.

Sed hic obiter nota in Artes vanas, quas merito *Inertiae* appello, Dæmonem se interdum ingerere, ut per vanitates homines ad superstitiones pelliceat. Ergo singulas circumstantias prudens Confessarius examinet, ut poenitentem dirigat, quem nisi reum superstitionis iudicet, ob cogitatum, & non probatam cooperationem Dæmonis ad restitutionem non eodemnet.



### ARTICVLVS VIII.

*An eadem victoria premia lucrari tutâ conscientiâ possit, qui nullis usus fuit artibus, sed se fortuna commisit, & tamen in denominatione, & pradiitione non errauit?*

#### ¶ Num. XC VII.



T hanc Controversiam resolvam, suppono id, quod jâ superius ostēdi, & inferius iterum, demonstraturus sum; nimirum, Franciscinum, & alios quoscumque Mercatores malâ cō-

scientiâ hanc Concertationem instituere, & teneri ad restitutionem: & modò inquirò, An Collusores, si fortè aliquid lucrentur, ad restitutionem teneantur?

De hoc casu Theologi vix egerunt expressè: at verò docti, eruditè similes alios resolverunt, ex quibus evidenter colligitur, quid essent responsuri, si de hac illi maretia rogerentur. Victoria relatus à Lopez de contract. libr. 2. cap. 22. & ab Antonio Cotonio in *Summâ Diana verb. Ludus num. 40.* agens de illo, qui chartis, aut taxillis falsis, & adukerinis abutitur, asserit, non solum eum, sed etiam, qui eum illo ludunt, si fortè lucrentur, ad restitutionem obligari. Et hanc opinionem *Victoria*, & alii hac ratione *vident*. Quia ludus est quidam contractus, ergo debet utrumque obligare, vel neutrum: nec potest esse vali-

dus respectu unius, & invalidus respectu alterius. Atqui ludus, qui fit chartis, taxillis, aut quibuscunque aliis instrumentis spuris, & adulteratis, respectu illius, qui fraudem facit, illicitus, & invalidus est: ergo etiam respectu alterius. *Confirmatur*, quia duplex reperiretur in tali ludu inæqualitas, ac propterea iniquitas, quia, ut superius diximus, adest in ludo iniquitas, ubicumque non servatur æqualitas. *Excipe interim illum casum, in quo, qui propter inæqualitatem gravaretur, suo jure cederet, & sciens, & volens admitteret illud gravamen; quoniam in tali casu, non tam laedere, quàm donare dicendus esset.* Esset prima inæqualitas in ipsis instrumentis lusoriis: si enim falsi, & spuria sunt, aliter servantur illi, qui ca falsificavit; aliter illi, qui fraudem ignorat: quoniam, si notatæ sunt chartæ, & Ioannes notas illas cognoscit, Petrus non; chartæ Petri semper parebunt Ioanni, & chartæ Ioannis semper parebunt Petro. Si taxilli adulterati sunt, ita, ut suo ponderi detelicti talem numerum expriment: tali, vel tali modo jacti Venerem, tali Canem, aut alium numerum oculis reddant; qui fraudem scit, & didicit librare manum, ludet inæquali fortunâ, respectu illius, qui bonâ fide illos projicit, & fraudem nescit. Alia inæqualitas reperiretur in ipsomet præmio victoriæ: si enim aliter teneretur ad restitutionem, & aliter non teneretur, in tali, inquam, casu, fraudulentus collusor se exponeret perdendi periculo sine ullâ spe lucrandi: quæ enim perderet, non posset repetere, & tamen deberet reddere, quæ lucraretur. Ergo, ut tollantur istæ inæqualitates, & difficultates, dicendum est, inquit Theologi, qui Patri Victoriz subscribit, hujusmodi lufum invalido contractu fundari, & hanc ob rem, neutri posse, aut prodesse, aut officere: ac propterea alterutrum ad restitutionem teneri. Hæc est Victoriz opinio, quam sequitur Lopez libr. 2. de contract. cap. 22. Garzias de contract. p. 2. cap. 19. Alcocer de ludo cap. 21. Azevedus lib. 6. de recopilacione tit. 7. lib. 2. num. 83. & alii. Et quidem stando huic opinioni, non solum Franciscinus teneretur restituere pecunias, quas acceperat à Concertatoribus; sed ipsimet Concertatores, siquam in ludo lucrarentur, deberent Franciscino reddere; esset enim invalidus Concertationis contractus, ac propterea, nec Franciscinus à Concertatoribus, nec isti

ab

ab illo possent aliquam pecuniam recipere; & , si reciperent, ad restitutionem tenerentur.

¶ Num. XCVIII.

**S**ED me iudice, Victoriz opinio nullam habet probabililitatis speciem; nam immerā equivocatione, aut adlucinatione consistit: quā detectā, & quasi digito demonstratā, nemo erit, ut opinor, qui illam sit defensor. Eam tam manifestē falsam censuit Diana, ut *part. 4. tract. 4. resol. 169.* interroganti, *An, si quis falsis chartis, vel taxillis ludentem vicerit, teneatur ad restitutionem?* incipiat respondere his verbis: *Impertinens forsitan videbitur alicui hoc dubium, & tamen affirmativam sententiam docuit Victoris, &c.* Contraria igitur omnino tenenda est cum D. Thomā 2.2. *quest. 32. artic. 7. ad 2.* Sylvestro *verb. ludus. quest. 3.* Tabienā *verb. restitutio quest. 17.* Palacio Rubeo *rubric. de donat. §. 81. num. 6.* Henriquez *libr. 7. cap. 35. num. 6.* Aviles in *lege Prator. cap. 29. Glossa Leyes num. 4.* Dianā citato; & aliis multis. Et ratio est, quia fraus non debet nocere innocenti, & quando duo colludunt, & alter tantum utitur falsificatis instrumentis, alter, qui hoc ignorat, est innocens. Stat igitur, eum, qui ludit bonā fide, cum aliquo, qui, vel notavit chartas, vel adulteravit taxillos, si lucretur, non teneri ad restitutionem. Et stat etiam, lusorem fraudulentum, non solum debere restituere, quā per fraudem lueratus fuit, sed etiam, quā alter lueraturus erat, si iste non fuisset usus fraudibus. [ *Et hic obiter noto, in praxi esse difficile iudicium, & vix posse definitivam sententiam pronunciari, quin remaneat scrupulus, & erroris manifesta formido.* ] Ergo, ut rem bene intelligas, sequentes considera propositiones. Sit

Prima. *In chartarum ludo, v. gr. nimirum, quando alter utitur foliis adulteratis, concurrunt fortuna, industria, & fraus. Et tamen fraudulentus collusor, sicut tenetur restituere, quod sibi fraudes pepererunt, sic etiam retinere poterit, quantum accepit à fortunā, & industria: hoc est, quantum fuisset lueratus aliā, si fraudibus non fuisset usus.*

Secunda. *Idem collusor fraudulentus debet suo socio restituere, non solum quantum extorsit dolo, & fraude, sed etiam quantum fuisset lueratus alter, si ipse non opposuisset fraudes alterius industria, & fortunā.*

Et quis, quæso mortalis harum conditionatarum Assertionum poterit veritatem perfectē, & exactē cognoscere? Ergo manebunt semper scrupuli, si stemus juri naturali. Ergo deberent ferri Civiles leges, aut, quæ olim fuerunt late, & jam sunt obsolete, revocari, ita, ut suppleretur auctoritate publicā, quod non potest privatā. Sed, quia consuetudo videtur obtinuisse, ut Confessari has conditionatas non examinent, dicendum est, lusorem fraudulentum restitutionum esse primò, totum quod est lueratus in ludo, quo fuit instrumentis adulteratis usus: & secundò, etiam illud, quod evidenter sciat, se perditurum fuisse, si non se protexisset fraudibus.

Hæc alibi uberius expendo: nunc redeo ad lineam, & quæstioni in titulo articuli propositæ satisfacio dicens, *Concertatores, quidquid de Franciscino sit, non obligari ad ullam restitutionem, sed posse tutā conscientiā retinere, quod fuerint suā fortunā luerati.*

¶ Num. XCIX.

**S**UPEREST, ut rationi, quam assererebat Victoris, respondeamus. Illam ad istos terminos reducimus. *Ludus fortuna debet esse contractus equalis. Sed, quando alter utitur adulterinis instrumentis, abest equalitas. Ergo contractus est invalidus. Atqui contractus invalidi virtute, nenter potest aliquid validè adquirere. Ergo uterque tenebitur ad restitutionem.* Respondeo, hoc ratiocinium fundari equivocatione manifestā, & allucinari Victoriam, Lopez, Garziam, Alcocer, Azavedum, & alios, qui illi manus dederunt. Vt ergo hoc esse verum videas, duas quæstiones, quas isti authores implicant, & involvunt, tu accuratè distingue: aliud enim est querere, de quā re fiat contractus, & aliud, an factus contractus servetur? Sanè contractus sit de ludo fortunæ, de ludo equali, in quo æquē alter, ac alter vincere, & vinci possit: nam, si fraudulentus collusor vellet de ludo dolo contractare, non reperiret hominem, qui talem contractum admitteret. Contrahit igitur de ludo licito, & equali. Ergo init pactum legitimum, & validum, vi cuius obligatur, uterque. Atqui non uterque in istum contractum peccat, sed alter tantum. Ergo non uterque tenetur ad restitutionem, sed ille solus, qui pactum violat, & focum decipit. Et hic obiter notandum est, fraudulentum collusorem posse aliquando perdere, & nihilominus ad resti-

restitutionem teneri: eo nimirum casu, quo fuisset plura perditurus, si fraudibus non uteretur.

Argumentabantur iterum pro opinione Victoriz, dicebantque. *Ludus debet esse equalis: sed, si si odulentus lusor teneretur ad restitutionem, & alter non teneretur, non esset contractus equalis. Ergo, nec ludus.* Respondeo hic iterum æquivocationem inveniri: major enim præcedentis syllogismi est cetera: sed minor indiget distinctione. Esset enim vera, si hæc differentia nasceretur à ludo, non autem, si nasceretur aliunde: & quidem in nostro casu non à ludo illa nascitur, sed ab abusu instrumentorum; peccat enim, qui chartis notatis ludit, non, quia ludit, sed, quia contra leges ludi socium decipit, & spoliat: aufert enim, quod secundum ludi leges adversarius acquireret, si non interponerentur fraudes. Ergo, ludus est licitus, & validus, & est contractus honestus ad recreationem animi institutus, utrumque obligans. Ergo ex naturâ, & ratione ludi neuter tenetur ad restitutionem. Ergo Collusor fraudulentus, non tenetur restituere, quia lusit; seu, quia ludendo legitime lucratus est: sed, quia in ludo furatus est.



#### ARTICVLVS IX.

*An, qui ex penitioris Combinatoriz Artis cognitione in eiusmodi concertatione vincit, possit victoria præmium recipere tutâ conscientia?*

##### ¶ Num. C.



T intelligas propositam difficultatem, istum casum propono. *Fernandus Mercator, & campsor opulentus, talem, aut talem concertationem instituit levis cõtensus symbolo, si collusor erraret; magna promittens præmia collusoris, si vinceret. Interim, Petrofiris optimus Mathematicus, & Arithmetica rei peritissimus, recognoscens numeros, & combinationes examinans, percipit errorem Fernandeli, & sibi aperit viam, quam ingressus plus lucraretur, quam exponeret. Casu hoc modo proposito, inquiritur, An Pe-*

*trofiris tutâ conscientia possit viam illam ingredi, & si fuerit ingressus, & lucratus, an teneatur ad restitutionem?* Ratio dubitandi est, quia cum ludus debeat esse contingens, & supponamus Petrofirim habere certam scientiam, & periculo nulli se exponere; consequens est, ut victoriæ præmium reportare non possit, & si reportet, ad restitutionem obligetur?

Respondeo igitur articuli titulo, & casui, *Petrofirim ad nullam restitutionem teneri*; quoniam ista concertatio, non solum fortunam, sed industriam concernit. Multis diebus Mercator duxit lineas, & numeros, & consuluit Amicos in Arithmetica versatos, antequam concertationem institueret, & recipiens unum aureum, promitteret quingentos, vel mille. Vult igitur in hac concertatione suum ingenium ostendere, & demonstrare practice, unum aureum numeratum æquivalere quingentis, aut mille sub tali, aut tali circumstantia promissis. Ergo cedit suo jure, siquod fortè habebat se excusandi titulo inadvertentiæ. Ergo Petrofiris tutâ conscientia procedit, & si ostendit in Arithmeticiis se magis versatum, eligens viam, in qua minus periclitetur, vel omnino securus sit, nullam infert Fernandelio injuriam, sed suo ingenio utitur, & se esse eruditorem, & doctorem ostendit. Et quidem provocantem hoc ipso cedere suo jure, siquod habebat, docent communiter Theologi asserentes, provocatum, qui provocantem vulnerat, (quidquid de peccato, excommunicatione, & aliis circumstantiis sit) ad restitutionem non teneri.

Porro, quæ ab industria dependent, aliâ lege; aliâ, quæ pendent à fortunâ reguntur: & quia hodie Provocatio, & Concertatio D. Henrici Alcaforad, Nobilis Lusitani, de qua in Geometria pag. 316. num. 241. discessui, est in Europâ celebris, illam repono, & ad Ethicæ leges dilucido. Duas partes continet. Prima est. *Ego scio quadrare Circulum; & me id scire interposita quatuor millium dædatorum concertatione ostendam.* Secunda verò. *Nemo præter me scit quadraturam Circuli, & hoc etiam aliorum quatuor millium aureorum concertatione intabor.* Et, quis hic condemnet certitudinem. Sanè, non provocaret, nec concertationem Alcaforadus institueret, nisi se habere demonstrationem putaret: nemo provocationem admittit, qui non

H b pu-

putet, se lucraturum esse, & suo ingenio confidat, & adversarium existimet adlucinari. Ecce de ipsamet evidentiâ est concertatio. *Ego habeo certitudinem*, inquit ille: & contrâ, *Ego habeo certitudinem*, quod tu cares certitudine, inquit iste: & non obstante certitudine, quæ ex utrâque parte prætenditur, Concertatio procedit: & siquis sine hac certitudine in Concertationem ingreditur, sibi imputet, si fortè succumbat: nam cedit suo jure, siquod habet; & si perdat, nihil ipsi restituere Adversarius tenebitur.

Et ad nostrum Casum redeundo, si male suos computus Fernandus instituit, suæ imputet temeritati, non autem Petrosidis diligentiae, & studio. At ego obiter nihilominus noto, tam esse cautos mercatores in concertationibus suis, tam esse in Arithmeticis, & Combinationibus numerorum versatos, ut hæc doctrina nunquam, vel rarò locum sit habitura. Inerim, si aliquando contingeret, præter lucrum magnam laudem, & gloriam indipisceretur Petrosidis.



#### ARTICVLVS X.

*An Franciscinus, & Mercatores ceteri, qui cjsmodi concertationes instituunt, teneantur ad restitutionem?*

Num.CI.



EO judicio resolutio est facilis, sed non omnibus grata. Dico igitur, Franciscinum, & Mercatores ceteros teneri ad restitutionem, non solum respectu eorum, qui vincuntur, sed etiam respectu eorum, qui vincunt. Ratio resolutionis est: quia Franciscinus universos decipit. Primò enim decipit illos, qui in concertatione succumbunt: putant enim periculi inæqualitatem compensari inæqualitate pecuniæ: & existimant in quarto, & quinto Certamine esse moraliter possibile, aut etiam facile, divinare, & prædicere illorum nomina, qui sunt assumendi Cosinopoli: cum tamen hoc sit moraliter impossibile, & hanc ob rem, recipiens de facto Franciscinus pecunias, nulli se exponit perdendi periculo. Secundò, etiam

illos decipit, qui in primo, & tertio certamine (nam de secundo agam inferius) victoriam reportant; tenetur enim ipsis dare, quantum correspondet pecuniæ amittendæ periculo, & tamen dat illis multò minùs: furatur ergo, quantum subtrahit. Ergo ad restitutionem, obligatur. Si dicas constare ex his, Articulo V. resolvimus, in primo Contractu Franciscinum gravari, audebo suspicari, aut asserere, illum scientem, & volentem majora præmia, quàm deberet, offerre, ut adluciat sciolos, qui fortè ex alterâ parte vident lucrum: & ex alterâ nolunt intelligere moralem illam, quam quatus, & quintus contractus involvunt impossibilitatem.

Vt meliùs resolutionem hanc intelligas, concertationis recognosce contractum. Recipit à te Franciscinus unum aureum de facto, & init quinque parciales contractus, quorum singulis, si dividatur aureus tuus, julii bini respondent. Sic pronunciat. *Ex centum Viris dignis, quinque Cosinopoli Fortuna ad Consulatatum promovebit. Tu denominabis quinque ex centum: (I) si in istis quinque à te denominatis sit unus ex assumptis Cosinopoli, solvam tibi unum aureum: (II) si sint duo, aureos decem: (III) si sint tres, trecentos: (IV) si quatuor, mille quingentos: (V) & tandem, si quinque, decies mille.* Et ego hos quinque contractus accuratè considerans, quia simul instituuntur, nec patiuntur Mercatores unum ab alio separari, assero esse universos duos, inæquales, iniquos; & addo, duos posteriores esse clarissimos, & evidentiâ surti. Omnes voco crudelès; quia licet tres priores instituuntur de materiâ possibili, tamen non promittitur victori, quantum præmium debetur. Ergo ratione horum contractuum, tã victoribus, quàm etiam vicis restituere Franciscinus debet. Sanè Victoribus, quia ipsi, ut ex Articulo V. constat, gravissimè defraudantur. Immo etiam vicis; & hoc etiam ex eodem Articulo manifestè colligitur: non enim potuit Franciscinus recipere, nisi quantum respondet præmio victoriæ, quod promittit, & excessum tenetur refundere, & conscientia consultus hac poterit uti Analogia, *Vt se habet pecunia, quam dare debebat Franciscinus Victori, ad illam, quam symboli nomine recepit, ita illa, quam pollicebatur, ad illam, quam recipere poterat tuta conscientia.* Ergo in Certamine quinto, *Vt se habent 150892,080 ad 2, ita 100,000. ad*

*unum tertium*. Ergo, si vel unicum granum ex duobus illis iuliis, quos recepit, retineat, aequitatem debitam non observat. Nec est, cur hic aliquis ad primum Certamen recurrat, nam, & illud condemno propter ceteros, quia non finitur iniri solus: sed de hoc paulò inferiùs agemus. Sanè inveniendò in quarto, & quinto (nam in his relictè evidentiùs iniquitas) ajo ipsorum materiam esse moraliter impossibilem, & Franciscinum nulli se exponere periculo, nec habere ullum titulum, propter quem possit recipere pecunias istis duobus contractibus correspondentes. Sanè illi duo contractus sunt assimiles istis: *Recipio de facto unum aureum, & solvam mille quingentos, si fuerit terra-motus cras. Recipio alium aureum, & solvam decies mille, si cras turris illa, qua hodie est firmissimis subnixæ fundamentis, ceciderit*. Et, ut puto, nemo esset, qui istis duobus contractibus vellet pecunias suas exponere: & infero, neminem fore admissurum contactum illum quartum, quintumque, nisi fortè Arithmeticam nesciat, & esse possibile, aut facile iudicet, quod moraliter impossibile est.

Dicis, hos duos contractus conditionatos non esse de re impossibili: nam terra-motus aliquando contingunt, & turres aliquando currunt. Et exclamas. Quid, si terra-motus fuerit cras? quid, si turris ceciderit? non ne debebit numerari pecunia? Et ego ad omnes istas conditionales dico, *Si Cælum rueret, multæ caperentur alaudæ*. Respondeo igitur, non succurrere rationem, ob quam prævideam, aut terram concutiendam cras esse, aut collapsuram turrim: adeoque esse moraliter certum neutrius rei imminere periculum: & hanc ob rem, qui aureum unum recipit, daturus mille quingentos cras, si turris ruat, aut telus trepidet, recipit pecuniam alienam certò, & nulli propriam exponit periculo: nulli, inquam, realiter, aut moraliter.

Præterea esto in quarto, & quinto Certamine aliquale periculum: ergo solvat Franciscinus pro ratione pericul. At hoc, nec vult, nec potest facere: Ergo moraliter loquendo, nullum est in Certamine quarto, & quinto periculum.

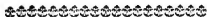
Et quidem, ut hanc ipsam veritatem adfirmem, utar ratione quoddam practicâ, quæ enervari non possit. Sic discurre. Ut agamus cum Franciscino, & contractum de concertatio-

nis iucamus, indigemus cautione, & si curitate sufficienti, ne fortè contingat, ut & dat ille foro, & non observet, quæ promittit. Sed Franciscinus concertat cum mille, vel pluribus (imò, & aliquando cum bis millibus, aut etiam ter millibus viris.) Ergo debet habere numeratam pecuniam, ut omnibus satisfaciât, ita, ut nemo iustè conqueratur de illo. Sed quantum, quæso, Franciscinus in numeratis habet? Decem, tredecim, aut quatuordecim aureorum millia (vix est dissimilis mercator, qui tantam pecuniam possit unâ die numerare, quin ad pignora, vel amicos recurrat.) Sed Franciscinus vi contractus teneretur eo casu, quo singuli in quinto certamine vincerent, singulis decies mille aureos numerare, adeoque decem milliones auri omnibus mille (aut etiam viginti, aut triginta auri milliones omnibus ter millibus, aut quater millibus) concertatoribus simul sumptis. Et tamen decem aureorum millia pro cautione sufficiunt, ubi agitur de decem (viginti, vel triginta) millionibus. Et cur sufficiunt? Quia certum est, & moraliter evidens, Franciscinum non esse illam pecuniam debiturum. Ergo certum, & moraliter evidens est, Concertatores in quarto, vel quinto Certamine vincendos esse. Patet, quoniam, si vincerent, illius summæ reus esset Franciscinus, & si possent vincere, posset illius summæ esse reus: & si reus esse tantæ summæ posset, etiam deberet præstare securitatem, cautionemque pro tantâ summâ. Atqui ponitur, ut certum, illius summæ reum esse Franciscinum non posset: ergo ponitur, ut certum concertatores agere de materiâ moraliter impossibili.

Stat igitur, *Franciscinum non posse in tribunali penitentia absolvi, (1) quin restituat, quod propter quarantam, quintumque contractum recepit, nempe, vicissim, quia in his contractibus nemo unquam vicit, aut est olim victurus: (2) quin restituat victoribus, quod propter priora Certamina deberet solvere, si in concertatione aequitatem, & iustitiam servaret.*

Stat etiam non posse Magistratum permittere, ut Franciscus talem concertationem instituat: non enim permittere possunt Reipublicæ Principes, ut vaser, & ingeniosus latro ignorant, incantosque decipiat, & deceptos spoliât.





## ARTICVLVS XI.

*Rationes aliquæ pro Franciscino adducuntur,  
& dissoluntur.*

## ¶ Num. CII.



ON vult damnari Franciscinus; contra sententiam, quam pronunciaui, excipit; & se nihil debere restituere his rationibus persuadete conatur.

PRIMÒ, sic arguit contra Resolutionem nostram. Quod ab omnibus Theologis admittitur, & à nemine, condemnatur, est licitum: At ejusmodi Concertationes singulis annis fiunt, videntibus, applaudentibus, imò etiam in pactum suas pecunias mitrentibus centenis, & centenis Theologis: Ergo ejusmodi Concertationes sunt licitæ.

SECUNDÒ. Scienti, & volenti nulla infertur injuria. At Concertatores universi, scientes, volentesque se in ludum ingerunt: nemini, vel minima infertur violentia. Ergo, si fortè suas Concertatores pecunias amittunt in ludo, sibi imputent; nemo enim illos coëgit, aut jussit, ut periculo exponerent suos nummos.

TERTIÒ. Magno se exponit Franciscinus periculo, cum te, & alios ad Concertationem admittit: posset enim contingere, ut aliquis bonus Arithmeticus altè numerorum omnes combinationes, & compositiones cognosceret; & si pro omnibus ejusmodi combinationibus nomina sumeret, certus esset de victoriâ, & de triumpho: & ita Franciscinus necessariò succumberet.

*Confirmatur* quia hoc periculum multi Mercatores fatentur; & si quando observant aliqua nomina artificiosè postulari, prospiciunt sibi, & nolunt acceptare pecuniam, ne vincantur Arithmetica, & tandem debeant præmia promissa numerare.

*Confirmatur secundò*; quia habent, & ipsi suas regulas, & ad summam determinatam, pretia Contentionum adsumunt, & quando summa illa compleitur, claudunt ludum, & nolunt novas Concertationes admittere. Ergo semper sunt in perdendi graves summas

periculo. Ergo semper legitime, & turâ conscientia lucranti.

QUARTÒ. Ex computu superiùs posito evidenter colligitur, eum, qui pro omnibus quinque Certaminibus aureum deposuit, depone pro primo Certamine 2. julios: quapropter, si vinceret in hoc Certamine, deberet tantummodò octo julios recipere: at recipit decem. Duos ergo plus, quàm deberet. Ergo potius deberent Concertatores restituere Mercatori, quàm iste illis. Ergo, si in aliis Certaminibus dicuntur illi aggravati, fiat compensatio, & omnia ad æqualitatem, & æquitatem reducuntur. Quid enim mirum, si contractus, qui in primo Certamine gravis est Franciscino, in alio, aut aliis Certaminibus sit Franciscino commodus, & proficiuus?

*Satisfit positis argumentis.*

## ¶ Num. CIII.

PRIMAM rationem non urgere respondeo: quoniam in hac controversiâ (quod sub initium monui) non est purus Theologus, aut purus Arithmeticus Iudex. Vel dicas mihi, obsecro, Amice Lector, quot in Mundo cognoscis Arithmeticos, qui possunt hanc quæstionem solvere? Anno 1654. Ferdinandus IV. Regi Romanorum coronato applausit Montisserratensis Monasteriū juvenis hoc Pro-

teo, QUOT TIBI REX SACRO VERSUS, TOT SOCIETATIA VIVAS.

Et, quia multas versuum myriades in hoc contineri Proteo eruditii discant, interrogabant multi, quot ille posset veri vicibus illaso memento? Sanè plerique omnes, qui satis docti, ut vel juvenes Arithmeticam doceant, vel ut publicis Reipublicæ supputationibus infervant, aut etiam præsideant; non erunt satis docti, ut hanc quæstionem expediant sine errore. Et tamen, qui non possit definitivè pronunciare de hoc Proteo, non est, cur acclinet animum, ut ferat in causâ Franciscini iudicium. Nec sufficit, si dicant dari Regulas evidentes, & faciles; petitur enim, ut ipsi illis utantur, & sine reprehensione pronuncient. Et volo hic recensere, quæ vidi. Non rarò huic similes quæstiones proposuisti viris eruditissimis, & præter D. Petrum Franciscum Passerinum, & P. Athanasium Kircherum, Viros ingeniosissimos, neminem reperi, qui illas

las bene resolveret. Ergo bonus Arithmeticus hodie est *rara avis in Mundo nigro; si-millima tygno*. Etunt enim fortasse aliqui, nam præter eos, quos ego cognosco, & suspicio, sunt etiam Vni docti; verum isti tam pauci, ut potuerint latere inter multos, qui præter quatuor, aut quinque primas regulas, nihil sciunt, & nihilominus Arithmetici vocari volunt.

Præterea sunt multi, qui penitus numerarias facultates intelligant: quid inde? nam ex istis vix aliquis Theologiam profiteatur: & sicut Theologus sine Arithmetica, sic etiam, nec Arithmeticus sine Theologia poterit definire, An Franciscinus teneatur ad restitutionem?

His positis, *ad primam rationem respondeo*, Franciscinum ideo non fuisse hucusque condemnatum, quia hucusque non fuit in iudicio: si enim ejus causam examinare potuissent, qui voluerunt, aut etiam voluissent, qui potuerunt, jamdudum condemnatus fuisset.

*Ad secundam rationem concedo, scienti, & volenti, & potenti velle* (hoc enim sensu debet Axioma illud intelligi) *non fieri injuriam*: nego autem minorem, nimirum, rusticos, mechanicos, cives, sceminas, imò etiam omnes alios, scire inæqualitatem hujus ludi. Vident pro uno aureo decies-mille promitti, & existimant contractum esse æqualem: & quia aliorum Arithmetica nesciunt, in propositione ludi Franciscino confidunt. Decipiuntur igitur Concertatores universi in ipsomet fundamento contractus; & hanc ob rem, non jam scientes, volentesque, sed potius ignorantes, decepti, & moraliter involuntarii ad Concertationem inducuntur.

*Ad tertiam* nego se magno exponere Franciscinum periculo: fatebor enim posse in Franciscini contractu aliquem ex penitior Arithmetica cognitione omnes vias præoccupare, & reddere se de victoria securum. Et quid tunc quæret contra Franciscinum? Iste illi applauderet, & accineret congratulatorium illud Lemma, *Veniant mille sicut ille*. Vel attende.

Ego puto me Arithmetica scire: & posse reddere securum Concertatorem qualemcunque, non solum in primo, sed etiam in quinto Certamine; sed, nec esset ingratus Franciscino, qui se reddere securum vellet.

Pono exempla. *In primo Certamine*, si sunt centum unitates, & haberet omnes, qui dando 20. scuta, viginti nominum Quinarios adsumeret. Vinceret quinque, & quinque aureos reciperet; ergo quindecim perderet. *In secundo* sunt 4950. combinationes differentes, ergo multis expensis aureis te certum, securumque redderes: victoria præmium propositum 10. aureos non superat: ergo. *In Certamine tertio* sunt 161700. combinationes, in quarto 3921225. Et eadē in quinto 75338020. Ergo, quia sine proportionato Aureorum numero nulla potest obtineri securitas, & hæc proportio ad summam immensam ascendit, nemo unquam erit contra Franciscinum securus. Et, quid, si se aliquis Princeps potentissimus securum redderet? Indispisceretur præmia lævia, & tamen Rege Hispaniæ redderet ditiores Franciscini. Et his premissi:

*Ad primam Confirmationem* respondeo, Mercatores, aut contra mentem loqui, aut sincere obloqui, & conqueri. Si primum, fingunt timorem, ubi nullus est timor. Fingunt pericula, ut omnes audientiores reddant, & plures pecunias adquirant. Si secundum, ignorant Arithmetica ipsam, quæ stabilit contractum, quem formidant.

*Ad secundam* respondeo, illas regulas non esse, sed fingi, ut magis alliciantur homines: nam, qui ludit chartis, aliquando habet bonas, & tamen dicit, *transas*, ut alter animosus, & plures pecunias exponat. Scio anno elapso M.DC.LV. persuasum fuisse indoctis, Mercatores multa millia amisisse: sed scio hoc ipsum fuisse falsum, & caute dictum, ut minus timeant Concertatores aliis annis.

Et hic obiter occasione hujus opinionationis volo notare aliam fraudem, quæ interdum, Franciscinus est usus. Venis ad ipsum, nomina, & pecuniam proponis; & ipse accipitur; & nihilominus te conditionatâ responsione dimittit. *Forè*, ait, *jam est clausus ludus Cosmopoli: scribam, etsi nondum est ludus clausus concertationem admitto*. Interim, tuas pecunias retinet; & si nullus ex denominatis à te, fuit assumptus Cosmopoli, tu rempessivè exposuisti tuum aureum; & illum perdidisti: sed, si debeas habere aliquod premium, dicit te venisse serò, & ideo tuum aureum restituit, premium retinet.

Fraudem aliam produco. Suo morbo etiam

num

num indulgent Mercatores: nam *licitatorem apponere*, est subornare aliquem, qui coram emptore, tantum, aut tantum pretium offerat, ut res pleris aestimeretur, vendaturque. Cicero *ad Marium libr. 7.* clausissime. *Nunc, quoniam tuum pretium novi, licitatore potius apponam, quam illud mineri veniat.* Et tam antiquæ sunt cautelæ, & fraudes Mercatorum: quas etiam in Concertatione hæc committunt; quoniam amicos, & fautores aliquos habet in Urbe Franciscinus, qui cum ipso conspirant, & ut lucretur, cooperantur. Isti cautiore sunt, quam, ut suos nimios velint exponere evidenti naufragio; & tamen, quia sic amici causam promouent, se tot, vel tot autcos exposuisse mentiuntur apud plurimos agunt de timore, & spe, & postquam Cosinopoli fuit celebratum Sortilegium, scilicet jam 300. jam 1500. jam 10.000. scuta obtinuisse gloriantur. Auditores statim hoc mirabili accenduntur exemplo: beatis, & felicibus invident; & sub vanâ multorum milium spe, pecunias, quas pacificè possident, temerè exponunt.

Ad quartam rationem respondeo, Certamen primum, si solitariè fieret, esse grave, & periculosum Franciscino; sed, quia fit cum cæteris, cessat omne periculum; nam in illo duobus se Franciscinus Iulius aggravari permittit: qui tamen eodem momento pro quarto, & quinto quatuor recipit, de quorum est retentione securus. Ergo etiam ipsummet Certamen primum, quarti & quinti, (cum quibus vult Franciscinus, ut sit necessariò connexus) scelere, & malitiâ iniquum est.



## ARTICVLVS XII.

An, & quomodo possit Respublica institui Concertationem, quam in Franciscino condemnamus?

### ¶ Num. CIV.



Ro resolutione suppono, non posse Principem, etiam supremum gravare, aut spoliare subditos pro arbitrio, sed debere in tributis, exactionibusque respicere utilitatem publicam, & nulla onera imponere sine cau-

sâ legitimâ: & tunc non etiam qualitercunque, sed secundum leges in provinciâ receptas, & usu communi firmatas. Hanc doctrinam assumis, & supponens Concertationem Franciscini esse iniustam, inferis, non posse aliam finitum à Republicâ institui. Sed ego loquar cautius, & benignius resolvam. Pronuncio igitur *Rempublicam; eo nimirum casu, quo posset, aut deberet aliquod tributum imponere, posse ejusmodi Concertationem instituire*: est enim suavissimus modus exigendi tributum; ignorantes spe magni præmii ablatæ, pecuniasque ab ultio offerentibus, & numerantibus extorquere.

Si Respublica in hujusmodi Concertatione alicum mercatorem interponat, non idè diceretur dare licentiam mercatori, ut incautos expoliet, sed ipsa per mercatorem tanquam per instrumentum, illud tributum à populo extorqueat: nos enim moraliter facimus, quæ nostro nomine fieri ab aliis jubemus.

Possent nihilominus illa dare alicui licentiam ejusmodi Concertationem instituendi, si eidem magnam summam deberes, nec posset aliter solvere, quam tributum generale imponendo: quoniam in tali casu, si pecunia, quam debet mercatori Respublica, huic privilegio videretur prudentum judicio acquivalere, posset iussu Respublicæ ejusmodi privilegium creditori concedere, vi cuius ille loco solutionis haberet facultatem ejusmodi Concertationem instituendi. Sed, & tunc deberet cautè providere Respublica, ne nimium ille acciperet, & ne nimium ignorantes Concertatores aggravaret.

Sandè, quid liceat facere, non autem, quid expedit, exposui: omnes enim Iudi, qui à merâ fortunâ dependent, etsi liceant, rarò, aut nunquam expediunt: & idè non deberent in Republicâ bene gubernatâ tolerari. Hanc ob causam Romani, ut ex Vlpiano, & leg. *solent. ff. de alea lusu* colligitur, solos ludos, in quibus, aut industria vires exercerentur, permittebant. Lego ibi: *Senatusconsultum vetuit in pecunia ludere, præterquam quod, si quis certet hastâ, vel pilo jacendo, vel currando, saliendo, luctando, vel pugando, quod virtutis causâ fiat.* Consonat Vlpiano Martianus, ut constat ex leg. *Quibus. ff. de eod.* inquit enim: *Quibus rebus ex lege Titia, & Publicâ, & Cornelia etiam sponsionem facere licet;*



*licet, ex aliis, ubi pro virtute certamen non est, non licet. Romani igitur, ita volebant recreari Iuventutem, ut etiam ludendo in vir-*

*tute proficeret, aptiorque ad Patriæ servitium redderetur. Deberent autem alii omnes imitari Romanos.*

## Q V A E S T I O II.

*De eisdem Concertationibus ad aliam hypotheseum redactis.*

¶ Num. CV.



Vinque certamina Quæstio præcedens posuit, & exposuit: sed, quia, ostendimus tertium, quartum, & quintum esse de re moraliter impossibili, debemus ab eis superfedere, & duos

priores iterum examinare, supponentes, pecuniam, quam tu das, quam Franciscinus recipit, his duobus respondere, & non aliis. Ergo ex istâ hypothese aureum, quæ tu periculo exposuisti, duobus respondet certaminibus: quorum primum inis his verbis, *Spondeo, quod ex promovendis Cosmopoli prædicam unum, & quinque julios expono: secundum istis, Spondeo, quod ex promovendis Cosmopoli prædicam duos, & quinque iterum julios expono.* De his ergo duobus certaminibus breviter disputabo.

*De Certamine primo.*

¶ Num. CVI.

**E**X doctrinâ præcedenti facili negotio rem expediām. Sic discuto. *Viginti schedas debes sumere, ut securus sis, & lucreris, quantum in hoc certamine lucrari poteris: ergo decem aureos expendere das enim pro singulis 5. julios. Sed quantum consequeris, si sis 20. schedas sumas? quinque aureos: nam exhibebis quinque nomina, & pro quolibet unum aureum, seu 10. julios recipies. Ergo contractus est tibi iniquus, nam deberes etiam 10. scuta recipere, ut manuteneretur æqualitas. Ergo pro quinque nominibus prædictis debebas recipere 10. aureos: ergo pro uno nomine duos.*

Hæc Resolutio consonat Quæstionis præcedentis doctrinâ: ibi enim symbolum 4. gra-

na, continebat, & dare debebat 76. nunc in alterâ hypothese symbolum continet 5. julios, ergo hanc debemus analogiam instituere. *Si 4. dant 76. quantum dabunt 5? Vt respondeam 76. per 5. multiplico (vel aliter, 7600 per 2. divido) & habeo 380. qui per 4. divisi, dabunt 95: quibus, si symbolum (5. julios) addideris, aureos 100. lucraberis. Vel, si placeat, hoc modo resolvere. Vt 4. ad 5: ita 76. ad quid? Augeo 4. per quartam partem, & obtineo 5. ergo, si auxero 76. per quartam partem, quæ est 19. obtinebo 95. & addito symbolo, quod erat 5. adsequar 100. Ergo supputationes ex diversis desumptæ fundamentis conspirant.*

*De Certamine secundo.*

¶ Num. CVII.

**E**X Articulo IV. Quæstionis præcedentis constat periculum in hoc Certamine secundo se habere, ut 2. ad 988. Ergo, ut 1. ad 494. Et tot julios expectare deberes, si unicum exposuisses: at exposuisti 5. Ergo lucrari debebis 2470. & addito symbolo 2475. Patet, quia 4940. si bifariam secentur, dant 2470.

*Conclusio.*

¶ Num. CVIII.

**F**ranciscinus recipit prius unum scutum: nempe, 5. julios pro primo: & 5. julios pro secundo certamine. Et postea, si vaticinris, & prædicas unum ex promovendis Cosmopoli, dat unum scutum: at debebat dare 100. ergo furatur 9. scuta.

In Certamine altero dat tibi 100. julios: & debet dare 2475. julios: furatur igitur 2375. julios.

Resol-

## ¶ Num. CIX.

**R**esolvo itaque posse hunc ludum permitti in Republicâ honestæ recreationis causâ, modo istæ conditiones serventur.

Prima, Quod non agatur de vaticinio trium, quatuor, aut quinque Consulum promovendorum: quia ex dictis constat, moraliter esse impossibile prædicere tres, quatuor, vel quinque. Ergo, quando instituntur concertationes de prædictionibus ejusmodi, pecuniam, quam tu das recipit de facto Franciscinus, & suam ille (promittat multum, parum-ve) moraliter loquendo, nulli exponit periculo.

Secunda (& hæc in primam recidit.) Quod agatur de vaticinio, & prædictione unius, aut duorum.

Tertia, ut stante hypothesi (nimirum, esse centum, qui habent capacitatem passivam, ut sint Consules) ille, qui cum Franciscino concertat, deponat de facto unum scutum; (quinos julios pro primo certamine, & quinos pro secundo) & si vaticinetur, & prædicat unum ex illis quinque, qui assumuntur, & promoventur Cosmopoli, recipiat à Franciscino 10. scuta: & si vaticinetur, & prædicat duos, recipiat 247. scuta, & 5. julios.

## Q V A E . S T I O III.

De eisdem Concertationibus. Inquiritur: *Quo possis modo scire, quot schedas debeas sumere, ut sis in certamine unoquoque securus?*

## ¶ Num. CX.



Talius rem intelligas, hanc adhuc Quæstionem volo adjungere. Diximus esse considerandos gradus periculi: quoniam ceteris paribus tantum est exponere unum aureum cen-

tum periculis, quantum centum aureos uni periculo. Sed statim occurris, & interrogas, *Quomodo poteris aliquis exactè scire, quanto periculo in Divinatoriâ hac concertatione se exponat: & quantum spem habere possit?* Ajo te proponere quæstionem difficillimam: sed illam resolvam clarissimè. Sit

Conclusio. *Fias iste comptus. Examine Conceptor, quid debeat facere, ut se reddat securum lucrandi, quantum lucrabile est: & videat, quantum debeat necessario perdere, ut adquirat hanc securitatem. Si tantum præcisè perdit, quantum per ludi leges lucratur, ludus est æqualis, & iustus: si vero plus lucratur, quam perdit, aut contrâ, ludus est inæqualis, & iniustus. Ut Conclusionem demonstramus, re-legere oportet, quæ diximus Quæstione primâ: & quæ dilucidavimus Quæstione secundâ suadentes Conclusionem primam.*

Maneamus igitur in hypothesi. Centum sunt nobiles Cosmopoli elegibiles in Consules: quinque eligentur: delectum dabit fors: qui concertat, scribit in schedâ, quam sumit quinque nomina ex illis centum, qui ingrediuntur in sortes. Si prædicat unum, recipiet 1. scutum: si duos, 10. scuta, si tres, 300. scuta, si quatuor, 1500. scuta, si omnes quinque, 10,000. scuta. Sed, *quot schedas debebo sumere, ais, ut sim securus, & cerio sciam me non esse erraturum?* Majoris claritatis gratiâ, incipiamus à primo.

## ARTICVLVS I.

*Quot schedas recepturus sis, ut cerio scias te unum ex illis quinque prædicturum?*

## ¶ Num. CXI.



Vme viginti diversas, & cum nominibus diversis, & tanges omnes quinque, nempe, aut omnes unâ schedâ; aut omnes duabus (puta, duos alterâ, & tres alterâ: aut omnes tribus

(puta unum, duos, duos: vel unum, unum, res

tres) aut omnes quatuor schedis (puta, unum, unum, unum, duos) aut tandem omnes quinque schedis (puta, singulos singulis.) Ergo, si ludus iustus, & æquus est, tantum debes recipere attingendo, & prædicendo hæc quinque nomina (singula schedis singulis) quantum exposuisti, ut illas 20. schedas haberes.



## ARTICVLVS II.

*Quos debeas schedas recipere, ut cerio scias, te in una schedâ ex illis, duos saltem ex quinque prædicturum, seu divinaturum?*

### ¶ Num. CXII.



I sumas tot schedas, quot necessariæ sint, ut sis necessarii nomen, aut nomina delegendorum Cosmopolitani, & tamen tantum præcisè pro schedis dederis, quantum pro præmio adquiris, æqualis, & iustus est ludus: at verò, si plus pro schedis dederis, quàm pro victoriâ recipias, ludus inæqualis, adeoque iniustus est. Utamur minoribus numeris, ut Veritas clariùs cognoscatur. Sint è quinque eli-

ger di duo: & ego in una schedâ scribo duos. Quor autem schedas habiturus sum, ut sciam certò me adsumendos esse denominaturum? Sumam decem, quia, ut superius vidimus, sunt decem Binarii in Quinario. Ergo, si præmium ad decem aureos veniat, & schedæ aureo cmanur, legitime in ludo proceditur. Transco ergo ad Centenarium, & quia in singulis schedis scribis quinque nomina, inquiris, quor debeas schedas assumere, ut omnes Binarios exhaustas? nam in una schedâ sumis 10. Binarios. Difficilem quæstionem proponis, quam tamen dissolvam, si habeas patientiam, & permittas, quod computus festinet lentè. Dies quæstionem esse facilem: quia, si una schedâ attingit aliquis 10. Binarios: decem schedis attinget 100. Ergo, si numerus Binariorum dividatur per 10. & habebitur numerus schedarum. Sic tu discursus: sed discursus non valet, sunt enim multi Binarii, qui duabus, aut pluribus attinguntur schedis, nec poterit aliter fieri: & ideò semper plures debebunt sumi schedæ, quàm postulat computus tuus. Ponam igitur curiosum literarum Systema: quod, quia subcollabit Resolutionem rotam Figuram fundamentalem nominabo: illam oculis curiosis inspicias, & literarum ordines bene perpendas.

FIGVRA FVNDAMENTALIS.

III. Ordo tertius.				II. Ordo secundus.				I. Ordo primus.			
13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
AB	BC	CD	DE	EF	FG	GH	HI	IK	KL	LM	MN
AC	BD	CE	df	EG	FH	GI	hk	IL	KM	LN	
AD	BE	cf	dg	EH	FI	gk	hl	IM	KN		
AE	bf	cg	dh	EI	fk	gl	hm	IN			
af	bg	ch	di	ek	fl	gm	hn				
ag	bh	ci	DK	el	fm	gn					
ah	bi	CK	DL	em	fn						
ai	BK	CL	DM	en							
AK	BL	CM	DN								
AL	BM	CN									
AM	BN										
AN											

Perpendantur bene istæ Combinationes, in quibus, vel doctissimi solent adlucinari.

Confidera bene positas literas, & illis respondentibus numeros. Quadraticolumnum voco compositum è quatuor literariis columnellis, quale ponitur inter duas perpendicu-

lares lineas. Primum quadraticolumnum, à dexterâ in levam numerando, uno quinario literarum expletur (videlicet ABCDE.) Secundum (quod complectitur columnas, sex-

# 1026 Caramuelis Combinatoria (MANTIKH)

tam, septimam, octavam, & nonam) constat literis capitalibus, & cursivis: pro illis sufficit unus quaternarius (nempe, EFGH.) & pro cursivis sunt necessarii quatuor (nimirum: *hklmn* : & *gklmn* : & *flkmn* : & *eklmn*.) Tertium quadricolumnium requirit novem quaternarios: (scilicet: ABCDE. *afghi*. *bfghi*. *cfghi*. *dfghi*. AKLMN. BKLMN. CKLMN. DKLMN.) Quartum quadricolumnium tredecim. Quintum septemdecim. Et sic in infinitum.

Tabulam præcedentem compara cum sub-

sequente. Subsequens sex columnas habet: & omnes necessariæ sunt. In præcedente Tabulâ erat prima linea in capite à dexterâ ad lævam: *Ordo primus, secundus, tertius, &c.* & illa linea est in primâ columnâ sequentis Tabulæ. Et in eadem præcedente Tabulâ secunda linea (etiam à dexterâ in lævam) continebat hos numeros: 2. 3. 4. (5) 6. 7. 8. (9) 10. 11. 12. (13) 14. 15. &c. & hæc ipsa ponitur in secundâ columnâ sequentis tabulæ: sed brevitaris gratiâ contracta ad istos numeros 5. 9. 13. 17. &c.

Ordines, seu Quadricolum- nia.	Numerus per- sonarum.	Binarii reperti in Ordinibus.	Binarii respo- dentes perso- nis.	Quaternarii re- spondentes sin- gulis Ordinib.	Quaternarii re- spondentes per- sonis.
I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
1	5	10	10	1	1
2	9	26	36	5	6
3	13	42	78	9	15
4	17	58	136	13	28
5	21	74	210	17	45
6	25	90	300	21	66
7	29	106	406	25	91
8	33	122	528	29	120
9	37	138	666	33	153
10	41	154	820	37	190
11	45	170	990	41	231
12	49	186	1176	45	276
13	53	202	1378	49	325
14	57	218	1596	53	378
15	61	234	1830	57	435
16	65	250	2080	61	496
17	69	266	2346	65	561
18	73	282	2628	69	630
19	77	298	2926	73	703
20	81	314	3240	77	780
21	85	330	3570	81	861
22	89	346	3916	85	946
23	93	362	4278	89	1035
24	97	378	4656	93	1128
25	101	394	5050	97	1225
26	105	410	5440	101	1326

Præterea Tabula habet Columnas sex. In primâ descendunt numeri ordine non interrupto. In secundâ se dimittunt hæc lege: (Si præcedenti addideris 4: numerum subsequen-tem habebis.) In tertiâ columnâ, istâ lege decurrunt: (Si præcedenti addideris 16: nume- rum sequentem cognosces.) In quartâ colligun-

tur numeri tertiæ: nam 10. & 26: sunt 36. Et 10. 26. 42. & 58. sunt 136. &c. In quin- tâ defluunt per 4. & 4. ferè, ut in secundâ. In ultimâ numerorum decursus istum mo- dum observat. (Vis scire, v.g. quinam nu- merus in sextâ columnâ 25. personis corre- spondeat? Quare 25. in secundâ columnâ: &

videbis illi respondere in quintâ 21. Ergo sume ab initio omnes numeros quintâ columnâ usque ad 21. & omnes simul dabunt numerum, quem inquiris. Numeri reperti in illâ columnâ isti sunt 1.5.9.13.17.21. & simul sunt 66. Ajo igitur numero 25. personarum correspondere in sextâ columnâ numerum 66.) Ex his fundamentis poterit hæc Tabula, si necessarium sit, ad quoscunq; numeros majores promoveri.

Vfus hujus tabulæ est iste. Quære numerum personarum in secundâ columnâ: & in quartâ reperientur binarii, qui sunt possibiles in illo numero: & in sextâ, quot sint assignandi quinarij, ut nullus binarius sit, qui non tangatur. Verbi gratiâ. Sunt personæ 5. ajo posse combinari 10. modis; ut binæ, & binæ diversæ reperiantur: addo uno solo Quinario hos omnes Binarios tangi posse. Aliud exemplum. Sint personæ 25. dico in illis 300.

Binarios reperiri: & te debere assumere 66. Quinarios, ut omnes illos Binarios attingas. Aliud exemplum. Sint personæ 101. Ergo in ipsis esse poterunt binarii 5050. & nisi 1225. quinarios assumes non poteris universos attingere.

Columna secunda præcedentis Tabulæ saltem numeros personarum proponit: excurret enim sic 5.9.13.17. Et tu inquis, Quid facturus sis, si personæ sint 6.7.8.10.11.12. &c.?

Recurrere ad partem proportionalem rependiendam hoc modo. Primæ columnæ numeros, aut negligere, aut in quadrantes dividere: nec enim omnino opus est in illâ partem aliquam proportionalem excipere. In secundâ numeros intermedios reponere: puta inter 5. & 9. vel inter 97. & 101. & ut cæteras columnas habeas, considera sequentes lineas.

Quadriconnata, seu Ordines columnellarum.	Numerus Personarum.		Binarii respondentes columnis.	Binarii respondentes Personis.	Quinarij respondentes columnis.	Quinarij respondentes personis.
I.	A	I L. B	III.	IV.	V.	VI.
Primi quarta	5		10	i	10	1
Ordinis primi	6 a	5 e	5	k	15	2
	7 b	6 f	11	l	21	3
	8 c	7 g	18	m	28	4
	9 d	8 h	26	n	36	5
24 <sup>ta</sup> quarta	97		378	4656	93	1128
Vigesimi quinti.	98	97	97	4753	94	1153
	99	98	195	4851	95	1177
	100	99	294	4950	96	1201
	101	100	394	5050	97	1225

Prima Columna Columnis Figuræ fundamentalis correspondet. Secunda exhibet numerum personarum: eam divisi in A & B. ut haberem numeros tertie columnæ. Opereris sic: [45. sunt 25. sed 66. & 25. sunt 11. sed 67. & 11. sunt 18. sed 68. & 18. sunt 26. ut antea. &c.] Quartam columnam habebis conjungendo numeros columnæ secundæ B: hoc modo. [45. & 110. sunt 155: sed 66. & 15. sunt 121: sed 27. & 121. sunt 258: sed 68. & 258. sunt 326. &c.] Quintam columnam dabit numerorum successio. Et sextam invenies hoc modo. [Sume differentiam, & divide in 4 partes; & omisâ fracturâ successivè illam aufer à majore numero, & habebis

numeros intermedios. Verbi gratiâ. Inter 11. & 16. sunt 5: & numeri 5. quarta pars 1 $\frac{1}{4}$ : omisâ ergo fractione aufero 11. à 16. & habeo 5: aufero 1. à 5. & habeo 4: aufero 1. à 4. & habeo 3. & postea 1. & omnes fractiones simul aufero à 93. & habeo 11.] Eodemque modo in numericis alijs procedo.

¶ Num. CXIII.

Ergo stando hypothesi, quam Quaestione II. proposui (nimirum, non esse moraliter possibilem prædictionem trium, quatuor, aut quinque Consulū: adeoque totum scutum dari pro prædictione duorum) qui sumeret 1201. schedas (habereturque illas toti-

dem scutis) esset certus, quod in illis attingeret decem illos Binaros, qui ex nominibus adsumptorum resultant (forte aliqua etiam scheda attingeret tres, quatuor, aut quinque Consules: sed illud forte, est in remotissimâ potentia, & spe.)



## ARTICVLVS III.

*Quot-nam in Centenario binarii, Ternarii, Quaternarii, & Quinari, penes solius Substantie, aut etiam penes Substantie, & Positionis differentiam inveniuntur? Quot, quis schedas debeat sumere, ut in singulis Cerasminibus securus de victoria reddatur?*



## ¶ Num. CXIV.

Entum erant Cosmopoli Viri Nobiles, & Eruditi, in quibus fiebat delectus; & quinque Consules, qui deligebantur: erit igitur operæ-premium examinare, quot in Centenario reperiantur Quinari, ut hinc scias, quot debeat schedas capere, ut in unâ omnium quinque Con-

sulum nomina repræsentent. Vtar doctrinâ, quam superius tradidimus: quæ ad numeros præsententur reductur.

Sunt Personæ 100. hunc numerum per 99. (numerum proximè minorem) multiplico; & facio 9,900. quos dividens per duos, retineo 4,950. ut in A. Et tot in Centenario Binaros reperiri pronuncio.

Hos 4,950. Binaros per 98. multiplico, & adquire 485,100. qui divisi per 3. relinquunt 161,700. ut in B. Et tot in eodem Centenario includi Ternarios affirmo.

Et hos 161,700. Ternarios per 97. multiplicando ad numerum 15,684,900. promoveo, qui numerus in quadrantes sectus dat 3,921,225. ut in C. & Quaternariorum multitudinem metitur.

Et denique hic idem numerus 3,921,225. in 96. ductus facit 376,437,600. & interveniente divisione per 5. dabit 75,287,520. ut in D. & tot sint in unico Centenario Quinari.

Porro, duarum rerum Positiones sunt 2: trium sunt 6: quatuor 24: quinque autem rerum sunt 120: nec plures possibiles sunt.

Quam ob rem, numerus A. 4,950. per binas Positiones multiplicatus, dabit 9,900. Et tot erunt necessariae, & sufficientes schedæ,

Numerum datarum Personarum	per	multiplico	& factum	per	divido	& habeo
Binariorum	100	per 99	9,900	per 2	A.	4,950. Binar.
Ternariorum	4,950	per 98	485,100	per 3	B.	161,700. Tern.
Quaternariorum	161,700	per 97	15,684,900	per 4	C.	3,921,225. Quat.
Quinariorum	3,921,225	per 96	376,437,600	per 5	D.	75,287,520. Quin.
					E.	75287520
					F.	75287520
					G.	903450240
					H.	9034502400

N.B. De multiplicatione per 12. egi pag. 17. num. 46. de multiplicatione per 10. aut 100. aut 1000. &c. ibid. Ergo ibid. de multiplicatione per 120. Combinationum autem Regulam, quæ impræsentiarum utor, edidit pag. 931. num. 8.

ut in hoc genere aliquis securus reddatur.

Numerus autem B. 161,700. per senas Positiones ductus, schedas 970,200. determinabit.

Sed Numerus C. 3,921,225. per vicens-quaternas multiplicatus,

dabit schedas  
ut in M.

3921225
7842450
7842450
7842450
3921225
—
M. 94109400

& qui tot voluerit sumere, securus erit.

Tandem quinque rerum possibiles Positiones sunt 120. & numerus D. 75,287,520. quem D E F per 12. multiplicatus, dat G. 903,450,240. Et G per 10. multiplicatus, est H. 9,034,502,400. Ergo D per 120. multiplicatus, propagatur in H. Et hi sunt numeri, qui in considerationem subveniunt.

Ille igitur, qui 75,287,520. schedas sumptis, & in singulis quinque nomina opportunè posuerit, qui securus, quod præcinctendo ab ordine, in aliqua ex illis schedis semel illa quinque nomina Senatorum attin-

get.

get. Ergo, si unam schedam accipiat, & unum ducatum exponat, debebit contra illud Collusor (Franciscinus) 75;287,5 19. ducata exponere; vel aliàs ludus est inæqualis, & iniquus.

Et quid, si non solum Senatorum nomina, sed etiam eorundem ordinem prædicendum

assumpserit? Debebit adsumere schedas 9,034;502,400. Quam ob rem, si unam schedam sumat, & unicum ducatum exponat, tenebitur Collusor (Franciscinus) contraponere ducata 9,034;502,399. vel aliàs ludus erit evidenter iniquus.

## QVAESTIO IV.

### De Concertationibus Salmanticensibus.

¶ Num. CXV.



T nihil inconcussum maneat, novam hanc Controversiã subscribo, quæ confirmabit omnia dicta, & doctrinam positam promovebit; ostendetque Viros, aliàs magnos, & in Theologicis bene versatos, in ejusmodi Dubiis oberravisse miserè ob ignoracionem Artis Combinatotiæ. Itaque (Candide, & Ingeniose Lector) attentè, & doctè Articulos sequentes lege.

Summã verb. Resitutio num. 4 r. Verba Patris Villalobos sunt hæc.

Dice el Padre Ledesma, que uno una manera de apuesta en Salamanca en una catedral, que ania quatro Oppositores, que la compesian, y cada uno dellos tenia apasionados. Vn esfuizante hizo apuestas de cien reales con quatro amigos de los quatro Oppositores, de que no la llenaban, porque si perdia con uno, era fuerça ganar con tres, y dize, que aunque cada apuesta desias en fies licita, todas juntas son ilicita; y no puede llenar con buena consciencia las apuestas, y que es comun sentencia de todos, la razon es, porque todos estos contratos juntos hazen una grande desigualdad, no obstante, que cada uno de por si era licito.

Casus est curiosus, & dignus, qui ab omnibus intelligatur; ergo illum reponamus Latine, ne conquerantur exteri, qui linguam Hispanam ignorant.

Salmantica quidam Studiosus (majoris claritatis gratiã nominetur Antonius) referente Ledesma, dum quatuor Oppositores, seu Candidati (sunt Lucas, Cajus, Livius, Delmontius) ad unam lectionem aspirarent, decertavit cum quatuor eorundem amicis, postius pro decertationis pretio centenis argenteis, vel paulis, ut loquuntur Romani. Decertavit, videlicet cum uno, quod Lucas non esset habiturus lectionem: cum alio, quod non esset eam habiturus Cajus: cum alio, quod illam non esset habiturus Livius: cum aliisque, quod illam non esset habiturus Delmontius: eo respiciens, ut, si vinceretur ab uno, tres ipse vinceret, [adeoque, si argenteos centum perderet, lucraretur trecentos; & centum solvendo victori, ducentos retineret securè.] Casu sic proposito, ait Ledesma,

1a

### ARTICVLVS I.

An in contractibus, si liceat spondere pro singulis, liceat spondere pro omnibus? hoc est, An valeas argumentari a sensu distributivo ad copulativum? Quod est quætere, An contractus, qui seorsim sint liciti, ex hoc solo capite reddantur illiciti, quod simul fiant?

¶ Num. CXVI.



T bene intelligas, quod quæritur, ponam duos casus, ex quorum solutione multæ Conclusiones dependeant.

Primus sit ille, quem adducit Ledesma in Summ. tom. 2. tract. 32.

cap. 2. post concl. 7. diff. 2. Villalobos in Summ. tom. 2. tract. 28. diff. 6. nu. 3. Diana part. 4. tract. 4. resol. 185. & ex eo Antonius Coronijs in

tamen si singula ha concertationes sint licitae, omnes simul sumptas esse illicitas, & Stultissimum illum ad restitutionem teneri. Et addit hanc esse communem sententiam Theologorum. Et ratio resolutionis est: quia omnes isti contractus simul sumpti, faciunt magnam inaequalitatem; non obstante, quod singuli sint liciti seorsum, & in particulari.

Legit Ledesmae opinionem Celsarius, & hoc argumentum efformat. Aut illi contractus sunt validi, aut non: si validi, erunt etiam liciti: & quidquid de hac circumstantia sit, non tenebitur ad restitutionem Antonius. Si invalidi: aut omnes, aut aliqui, aut aliquis. Si omnes dicantur esse invalidi, fiet injuria illi, qui fuit contra Antonium lucratus, quo enim jure negabitur ei victoriae praeium. Si non omnes sint invalidi, sed aliqui tantum, aut aliquis: cur hic potius, quam ille? Nunquam enim assignabitur sufficiens ratio; ob quam ille esse validus contractus debeat, & ille non debeat. Ergo semper remanent difficultates. Secundus sit iste. Eadem occasione Franciscus, non cum Oppositorum amicis, sed cum ipsi Oppositoribus decertavit.

Isti duo casus sunt dissimiles; sed illos Diana jam citatus confundit: hunc enim secundum ponit in titulo, & in corpore resolvit alterum.

In primo casu Antonium ad restitutionem non teneti, docuit Thomas Sanchez in *Opusculis tom. 1. libr. 1. cap. 3. dub. 16. num. 2.* qui testatur; id etiam nonnullos Viros doctos sensisse, quos consuluit: & ratio, quā utitur hac est: Quia de cujuscumque promotione est dubius, & ideo poterit cum quocumque decertare, & à quocumque lucrari. Diana esse probabilem Thomae Sanchez opinionem affirmat: & nihilominus fatetur sibi magis aridere contrariam. Antonius Cotonius rotundè pro Ledesma pronunciari, tamen si postea Thomae Sanchez sententiam, quam probabillem dixerat Diana, non esse improbabilem sentiat. Ejus verba sunt haec. *Testatur Ledesma apud Villalobos Doctores communiter condemnasse* (nempe, Antonium) *ad restitutionem: & ita tenendum est; nam licet talis sponso sit licita cum singulis, non est tamen cum omnibus ob magnam inaequalitatem.* Nec putat rationem adductam à Sanchez esse bonam; sed illam rejicit velut Dialectici secleris ream. *Hoc argumentum*, ait, *transit à sensu distributivo*

*ad collectivum: nam potest quidam lucrari à singulis, quia cum singulis distributive perdere potest: non tamen cum omnibus collectivè, quia cum his non potest perdere aequale, sed solum quadrantiem.* Et, ut inaequalitatem ejusmodi contractuum ostendat, ad Concertationes, quae sunt de nominibus Genuae promovendorum tanquam ad certum, & securum fundamentum recurrit. Hinc Genua, ait, in frequentissimis sponsonibus, quae sunt super extralitteram Senatorum, quia ex magno numero singulis vicibus soli quinq; extrahuntur, Sponsores ad compensandam inaequalitatem sumunt à singulis sex, vel septem, cum periculo perdendi centum. Libenter hunc Authorem lego; pollet enim cum ingenio vivaci, & forti, & statim ad fundamentum, & medullam difficultatis venit, & semper curiosè discunt.

At, Erudite Lector, multa in hunc Articulum confluxerunt, & indigent illustratione singula.



## ARTICVLVS II.

*Præmittuntur aliqua, quae sciri debent.*

¶ Num. CXVII.



**T**resolvam Casus, quos Articulus primus proposuit, oportet alios addere, à quorum solutione illorum resolutio pendet. Sit

**PRIMUS.** Afferit Petrus, se vidisse Ferdinandum in templo. Contradixit tu, quia evidenter cognoscis illum alibi fuisse. Se opponit ille, & decertare vult de magno pretio. Respondes, te propter evidentiam, quam habes, cum illo decertare non posse. Et Petrus hac ipsa evidentiā non obstante, asserit decertare se velle. Accepas concertationis pactum: lucris, & inquis, An tenearis ad restitutionem? Et ratio dubitandi est; quia nulli te exposuisti periculo, nec potes plus lucrari, quam potueras perdere.

Te teneti ad restitutionem Alcocer tractat de Ludo. cap. 47. Garzias de contract. parti. 2. cap. 18. & alii affirmant; quia Petrus in concertatione deceptus est. Sed te ab hac obligatione eximunt Medina, & Lopez, quos citat, &



& sequitur Sanchez in *Opusculis*. tom. 1. lib. 1. cap. 8. dub. 13. num. 11. & Diana *part. 4. tract. 4. res. sol.* 186. quibus adde Villalobos in *Summa tom. 2. tract. 28. diffi. 6. num. 2.* Et ratio hujus resolutionis est; quia retinere potes, quidquid adquisiris sine alterius injuriâ. Sed tu nullam intulisti Petro: Ergo potes retinere, quod sibi illi lucratus à Petro. Suadetur minor. Quia, si ille deceptus est, sibi imputet, non tibi: volebas enim eum verum docere, & tamen ille maluit mordicùs inhæreere falso, erroremque suum, etiam pecuniâ expositâ, manutene- re. Accedit, quòd etiam te exposuisti periculo, nam evidentiz humane sunt caducæ, frequenterque hallucinationes sunt, quæ evidentiz vocantur: & possem Viros doctos, & prudentes producere, qui in concertatione succubuerunt, tametsi se habere evidentiam assererent. Cæterùm, quidquid de hoc fuit, Petrus non obstante, quod te habere evidentiam dixeris, certare voluit, suo jure cessit, & si perdidit pecunias, temeritati propriæ imputet, & non aliis.

SECUNDUS. Ioannes in ludo pilæ versatissimus excedit cæteros multis gradibus dexteritatis: hoc non ignorat Paulus, & tamen vult cum illo ludere. Ludit, & perdit. Et tu inquiris, An Ioannes teneatur restituere?

Stant suis fundamentis Alcocer, & Garzias, Ioannemque restitutionis reum pronunciant: ille *cap. 19. iste 14.* Sed contrariam sententiam tenent Lopez, Sanchez, Diana, & Villalobos, quibus adde Azorium *tom. 3. lib. 5. cap. 25. quasi. 4. in fine.* Medinam Salmanticensem *cap. de restit. quasi. 22.* & Medinam Complutensem in *Summa lib. 1. cap. 14. §. 28.* Medium est Rebilius *part. 2. lib. 12. quasi. 3. nu. 3.* lucrum enim parvum à magno distinguit: si parum sit, à Ioanne retineri permittit: si magnum, jubet reddi; quia licet Paulus peccaverit contra Ioannem audendo, & poenâ digna sit hæc audacia, non tamen est digna poenâ gravi, & tamen puniretur graviter, si magna illa summa non redderetur.

Ego sto pro sententiâ benignâ, & existimo Rebilius in ipsis fundamentis errare: si enim Paulus colludendo peccavit, & est dignus poenâ, puniri poterit à suo Superiore, & non à Ioanne. Ergo, sive lucrum sit magnum, sive parvum, debet omnino restitui. Ergo non est ista ratio, quæ debet per-

pendi in hoc casu. Sed, unde debet peti resolutio? Ex illâ Iuris Naturalis ab omnibus admittâ regulâ: *Scienti, volenti, & potenti vellet, non fit injuria.* Ergo, si Paulus est pecuniarum suarum dominus, & potest eas ultro donare Ioanni si scit illas se perditurum esse, si cum Ioanne colludat, & tamen colludere vult, vult illas perdere, hoc est, Ioanni donare, aut saltem exponere magno periculo, & levi spei, & cedit jure, quod habet æqualitatem exigendi: quando enim pilâ pugnat cum dexteriore, indocior petit aliquos numeros, ( hoc est, *quiddecim, & unum fallo* ) quos, si Paulus petere potuit, & noluit, illos petendi jure cessit.

TERTIUS. In Univerſitate Saliensi ( vocetur sic ) quatuor fuerunt suffragii Collegarum delecti, è quibus fors Rectorem daret. Commissi in urnam fuerunt Aloysius, Carolus, Antonius, Ferdinandus. Inquis non iri lectum Aloysium: ille contra se opponit, & in concertatione exponit centum aureos. Admittis concertationem tu. Lucrat ille: centum eidem numerare vis, & non acceptat; trecentos enim postulat: totidem enim asserit sibi deberi. Rationem petendi non intelligis, & ideo Amicos consulis, ut te dirigant, aut eripiant potiùs ab hac difficultate.

Respondeo concertationem illam, si neutra pars suo jure cessit, sed voluit stare Deo, & iustitiæ, fuisse æqualem, & tantum debuisse exponi ab Aloysio, quantum à te. At ille suas pecunias tribus periculis exposuit: tu tuas unico. Ergo, ut servetur æquitas, periculorum numerus debet, pecuniarum numero compensari; & quia idem est exponere unum aureum tribus periculis, quàm tres aureos uni periculo. si periculum Aloysii erat triplò majus, quàm tuum, tua esse debet pecunia triplò major. Porro, illius periculum triplum fuisse, & triplam pecuniam pro solutione postulare, evidenter demonstratur sum, contractum istum, qui est moraliter multiplex, in contractus parciales dividendo.

Attende. Dicit Aloysius: *Ego ero Rector, & non Carolus.* Se opponit Carolus, & pro victoriæ præmio centum aureos exponit: totidem apponit Aloysius, & stat concertatio: nimirum, æqualis, & legitima: in stat enim æquale periculum utrimque, & deponitur pecunia æqualis. Aloysius vertitur ad Antonium, inquitque: *Ego ero Rector, & non tu.* Contra-

dicat Antonius, & concertationis alex expo-  
nit etiam centum aureos. Accipiat illos  
Aloysius, & initur secundus contractus pri-  
mo similimus, ac proprietate æqualis, inge-  
nuus, ac sincerus. Et tandem Aloysius audeat  
in Ferdinandum. *Ergo*, inquit, *Rektor*, & *tu  
non eris*. Et ille generosâ ambitione præven-  
tus, concertationem init etiam de centum  
aureis. Hic respicias tres concertationes, om-  
nes æquales, omnes legitimas. Si in illis vin-  
cat Aloysius, lucrabitur 300. aureos, si vin-  
catur, non-nisi 100. perdet: & æquitas ex ju-  
stitiâ servatur.

Ex his tribus concertationibus componi-  
tur totalis hæc; quam Aloysius posset istis  
verbis exprimere: *Ego ero Rektor*, non *Caro-  
lus*, non *Antonius*, non *Ferdinandus*. Sanè  
Aloysius vinci potest, & vincere. Quid, si  
vincatur? Perdet centum aureos non plures:  
ab uno enim vinci potest, non ab omnibus  
(si enim vincatur ab Antonio, v.gr. non vin-  
cetur à Carolo, aut Ferdinando.) Quid, si  
vincat? Vincet simul omnes, & aureos tre-  
centos lucrabitur. An-ne trecentos licite ad-  
quirere potuit, qui centum, & non plures ex-  
posuit perdendi periculo? Potuit. Singuli  
enim alii pecunias suas exposuerant uni peri-  
culo, & Aloysius suas tribus. Ergo idem est  
exponere centum aureos tribus periculis,  
quàm exponere trecentos unico.

Hinc redeo ad præpositum casum, cujus  
causâ hæc sunt dicta. Ajo igitur, iustitiam  
postulare, ut, si centum exponat Aloysius, tu  
trecentos opponas. Quam ob rem, nisi velis  
te ignorantem fateri, & privilegio impetito-  
rum frui, solvere debebis trecentos. Quod,  
si dicas, te non intellexisse rem; tibi po-  
terit ignorantia prodesse, contractus enim à  
duobus debet fieri, non ab altero: & si alter  
uno rem sensu intelligat; alter alio, contra-  
ctus iniri non poterit. Tibi igitur, ut dicebam,  
poterit ignorantia prodesse: sed, qui esset ge-  
nerosus, mallet pecuniarum detrimentum senti-  
re, quàm propriam ignorantiam fateri.



## ARTICULUS III.

*Primus casus resolvitur.*

## ¶ Num. CXVIII.



Inc erit facile risolvere illos casus, quos Arti-  
culus primus propo-  
suit: dependent à do-  
ctrinâ, quæ Articulo  
secundo expendimus.

Vt satisfaciâ primo,  
suppono illos quatuor

Oppositores (Candidatos) æqualibus meritis,  
& spe ad Cathedram vacantem aspirare.  
Et tria pronuncio: (1) hos Autores non in-  
gredi difficultatem; nec scire, unde debeat  
resolveri: (2) Antonium ad restitutionem tene-  
ri: (3) eundem absolvi debere à citatis Au-  
thoribus. Et ab ultimo incipiendo, illud de-  
monstro sic.

Inivit quatuor contractus: primus erat le-  
gitimus, secundus etiam, tertius etiam, imò  
etiam quartus. Ergo omnes fuerunt legiti-  
mi. Consequentia est legitima: Antecedens est  
vetum. Ergo, & consequens. Ledesma, Villa-  
lobos, Cotoniussq; concedunt universas præ-  
missas, & negant consequentiam; quia à di-  
stributivo universali ad collectivum transi-  
tur. Et ad id, quod subsumitur, negant legiti-  
mam esse consequentiam; quam ob rem,  
licet admittant antecedens, negant conse-  
quens. Sed ego non video istum transitum,  
imò potius, cum rem accuratè percipiendo, non  
dari istum transitum video. Ista est Inductio  
bona: *Iste homo est albus, etiam iste, & iste, non  
datur alius præter istos in hoc cubiculo. Ergo  
omnis homo, qui est in hoc cubiculo est albus.  
Ergo nullus homo, qui sit in hoc cubiculo, est non  
albus.* Huic autem Inductioni est similissima  
hæc. *Hic contractus, quem inivit Antonius, est  
legitimus, etiam iste, iste, & iste. Nullum ini-  
vit præter istos. Ergo omnis contractus initis ab  
Antonio est legitimus. Ergo nullus ex contracti-  
bus initis ab Antonio est illegitimus.*

Sed dices. Si hæc doctrina subsisteret, po-  
tuisset Antonius sine perdendi periculo ar-  
gentos illos centum lucrari. Et ego hoc  
ipsum nego; non, quia in argumento Antonii  
fiat transitus ex distributivo ad collectivum;  
non, quia sit aliquod peccatum in formâ; sed,  
quia

## De Concertationibus Salmanticensibus. 1033

quia omnes præmissæ sunt falsæ, hoc est, quia omnes illi contractus, quos seorsim esse licitos Authores asserunt, sunt illegitimi & iniusti: & hoc evidenter ostendo: quoniam, si primus contractus fuit iste, *Non eris Cathedralicus: Lucas, sed, vel Cajus, vel Livius, vel Delmontius*, suas pecunias exposuit triplici spei, & uni periculo Antonius; & concertator suas tribus periculis, & uni spei. Ergo, si exponeret Antonius centum julios, debebat concertator opponere  $33\frac{1}{3}$ , & non plures. Atqui exposuit etiam centum. Ergo, stando rigori iustitiæ, Antonius tenebitur de excessu, debetque restituere Concertatori primo  $66\frac{2}{3}$ .

Secundus contractus erat primo similis. Erant etiam similes cæteri. Ergo in singulis, si lucraretur, tenebatur Antonius restituere  $66\frac{2}{3}$  julios. His ergo positis, si Lucas obtineat dignitatem, fiat computus.

<i>Recepit, quia fuit victus Cajus</i>	100
<i>quia fuit victus Livius</i>	100
<i>quia fuit victus Delmontius</i>	100
<b>SUMMA</b>	<u><u>300</u></u>

Et quantum solvit, aut restituere debet?

<i>Debet dare, quia cathedram obtinuit Lucas</i>	100
<i>Debet restituere concertanti pro Cajō</i>	$66\frac{2}{3}$
<i>concertanti pro Livio</i>	$66\frac{2}{3}$
<i>concertanti pro Delmontio</i>	$66\frac{2}{3}$
<b>SUMMA</b>	<u><u>300</u></u>

Ergo Antonius, quia nulli se periculo exposuit, nihil lucratur.

Ad Cæsarii argumentum vellem videre, quid posset respondere Ledesma: nam, si singuli contractus sunt validi, omnes sunt validi: & si aliqui validi sunt, aliqui invalidi, videre vellem, utri deberent stare, utri autem rejici. Diceret fortè ille, duos priores esse validos, invalidos duos posteriores: sed neque hoc consistere posset; primò, quia si Antonius exponeret contingentem periculi centum, & lucrandi ducentos. Secundò, quia, si

in tertio, aut quarto contractu vinceretur, quo jure negaret pecunias homini, qui bonâ fide cum illo concertavit? Ergo Ledesma deberet dicere, omnes contractus esse invalidos? Non hoc: nam primò, clamabit contra illum Dialectica: & secundò, reponetur ratio, quam periodus antecedens urgebat: ille enim concertator, qui victoriam obtinuit, debet habere præmium, quod non poterit licetè negare Antonius. Cogitet igitur Ledesma, quid velit, aut possit respondere: est enim manifestum, & certum, Ledesmam, & quotquot ei subscribunt, non posse respondere Cæsario.

Thomas Sanchez rimatur veritatem, non respicit: licet enim verum sit, quacumque ex illis promotionibus esse dubiam, non ideo sequitur, posse centum exponere, & centum lucrari: debemus enim lucrum, jacturamque ad gradus spei, & timoris metiri. Quam ob rem, cum Antonius suam pecuniam exponat uni dubio, Concertatores autem tribus, ut servetur æqualitas, debet triplo majorem exponere, quam illi.

Colligitur evidenter ex dictis, opinionem Ledesma, quatenus asserit, initos ab Antonio contractus licitos esse seorsim sumptos: simul sumptos illicitos, nec esse probabilem, nec practicabilem, quia non stat probabilitas, quando demonstratio Veritatis accedit. Colligitur etiam Thomæ Sanchez sententiam, quatenus asserit, omnes quatuor contractus, sumantur seorsim simul-ve, validos, & licitos esse, similiter esse improbabilem, quia nascitur ex adlucinatione. Et tandem stat, clarum, & manifestum esse, contractus singulos partim validos, & partim invalidos esse: sunt enim validi pro parte, quam meretur Iustitia, & periculi imminetis proportio: & sunt invalidi pro excessu.

Pervenit hucusque diseursus, ut sub initium dixi, supponendo omnium quatuor Oppositorum promotionem esse æquè dubiam, & æquè probabilem: si enim esset triplo verisimilior, Lucam, quam cæteros promovendum esse, tunc posset, & deberet Antonius ita suam concertationem instituere, ut æqualitatem servaret. Et, ne mentem tuam obtundat, quatuor Doctorum conspirantium ad eandem promotionem pluralitas, majoris claritatis gratiâ, ponamus duos. Si triplo verisimilior sit, primum esse promovendum,

Kk quàm

quàm secundum, si aliquis pro hoc secundo exponat concertationis centum aureos, debetis tu trecentos exponere pro primo: & hoc de facto praticatur: nam, qui suam spem majorem timore judicat, ex differentia resolutionem surrit, & 100. contra 200. aur 400. exponit: immò scio, qui ante annos 8. Romæ 1000. contra 10. exposuerit, tanto enim excessu timorem in ipso superabat spes, ut illos 10. aureos se necessariò indepturum putaret.

Omnia hæc, quæ rigor consequentiæ ediscit, remittere, & mitigare poterit concordia partium: nam, si voluerit aliquis spondere pro parte, quam scit expositam majori succumbendi periculo, nec à te postulet, quòd ponas majores pecunias: si inquam ille sciat, partem suam plus periclitari, quàm tuam, & se posse minorem summam ponere, & majorem exigere, & nihilominus contentus sit, ut summa æqualis exponatur utrimque, tu procedis securè, nam, ut superius diximus, scienti, volenti, & potenti velle, nulla inferitur injuria.



#### ARTICVLVS IV.

*Resolvitur casus secundus.*

¶ Num. CXIX.



VO casus Articulo I. ponebantur: resolvi aliter, & ad alterum venio. Agit ille de concertationibus, quæ sunt Salmantie cum illis, qui ad Lætionem aspirant, & cum assero malè à Dianâ proponi.

Non enim Oppositores spondent, se Cathedram obtenturos esse, sed se Cathedram non obtenturos. Et, ut rem bene intelligas, repono casum.

Vacat Lætio primaria: aspirat Theodomitrus: est promovendus studioforum votis. Quomodo ergo illos allicere, & reddere secutos poterit? Concertationem generalem instruit de decem, vel duodecim aureis; spondetque se non habiturum Lætionem, sed alium ex Oppositoribus prælarum iri. Ut cautius, & suavis procedat, utitur amico confidenti, qui ejusmodi concertationes faciat, ne evidenter probare possit aliquis, quòd suspican-

tur omnes, nimirum, concertationes istas fieri pecuniâ Oppositoris. Casu hoc modo proposito, si quatuor aspirarent ad Cathedram, & Antonius cum singulis concertationem instrueret, suarum esset pecuniarum prodigus; quoniam lucraretur in unâ, in tribus perderet, hoc est, servando priores numeros, centum acquireret, & perderet trecentos julios. Et hic dubium propositum à Dianâ, Vtrum ad restitutionem teneretur, nullum haberet locum; cur enim teneretur restituere, qui ducentos perderet? Dubium igitur debet alio modo proponi, nimirum, Vtrum Oppositor isto modo concertans, si non obtineat Cathedram, ac propterea in concertationibus vincat, teneatur ad restitutionem?

Respondeo sponiones ejusmodi esse duplici nomine injustas: imbibunt enim malitiam furti, & malitiam subornationis. Agamus de priori, & postea de posteriore disseremus. Attende.

Si quatuor sint Oppositores, & dicat unus, spondeo, quòd non habebō cathedram: habebit tres modos lucrandi, & unum perdendi. Ergo debet triplū majorem exponere pecuniam: non ergo potest exponere decem aureos contra alios decem; sed debet exponere 10. contra  $3\frac{1}{3}$ . Quod constat evidenter ex dictis.

Sed dices, sciti hoc ab studiosis, & solere Oppositores non triplum solum, sed exponere quadruplum, aut etiam decuplum.

Respondeo (& hinc incipiam agere de secundâ malitiâ) Oppositores, si in dicto casu triplum contra simplum exponant, servare in concertatione aquiratem: sed, quando exponunt decuplum, subornare studiosos. Ut resolutionem hanc intelligas, adnotato, caurum esse Academicâ lege, Ne quis possit suffragium suum vendere, nec propter illud aliquam pecuniam recipere. Siquis peccati convincatur, luet in ære, & in pelle, ejusque nomen ad aliorum terrorem loco publico affigetur, horum verborum ignominia, *Cajus fuit subornatus*. Putarunt Legislatores prudentissimi obstruatas esse subornationi vias, sed tamen multas diabolus inquirari aperuit, & inter alias istam, per quam subornario excurrit sub nomine concertationis. Ad vacantem Lætionem aspirat Theodomitrus, Cajus habet vocem: illum convenit, & d, quibus ver-

bis?

# De Concertationibus Salmanticensibus. 1035

bis? Non dicit, *Domine Licentiate* (studiosos quoscumque hoc insignit vocabulo Hispanorum urbanitas) *suffragetur pro me, & ego dabo decem aureos*: hoc enim esset suffragium manifeste emere, & Cajum subornare. Quid dicit igitur? *Ego decerto pro aureis decem contra unum argentum, quod sum perditurus hanc Cathedram*. Et tunc Cajus, quia concertationem acceptat, non solum suffragio suo adjuvat Theodorum, ut illos decem aureos habeat, sed, & sollicitat apud Amicos: ut multi cum eodem concertent, & hac viâ reddatur securus, quod concertationis suæ (subornationis vetus) præmium sit habiturus.

## NOTA I.

### ¶ Num. CXX.

**D**iximus eum, qui adspirat ad cathedram, non posse illis, à quibus promovendus est, pecunias dare; quia quocumque illæ nomine transfigurentur, præ se ferunt subornationem. Si non potest dare, ergo neque concertationem inire, ut, si obtineat cathedram, symbolum (concertationis pretium) perdat. At hinc non sequitur, non posse honestas diligentias facere, ut Institutum obtineat: & inter alias licitas est habere Procuratorem, seu Solicitatorem, qui pro ipso intercedat, loquatur, & negotium promoveat. Et, quia huic potest designare salarium, & solvere, etiam cum illo poterit dispartire; nimirum, ut, si cathedram adquirat, symbolum solvat.

## NOTA II.

### ¶ Num. CXXI.

**S**imiles sunt Concertationes, quas interdum, qui adspirant ad Beneficia, solent facere. Illas Cotonium in *Diana Summ. verb. Simonia. n. 9.* edidit his verbis. [Aliqui etiam dicunt non esse Simoniam, sponsonem (vulgò, *commessa*) cum tertio: ut, si spondens habeat beneficium, solvat tot aureos: secus, adquirat ( hoc est, *Decerto pro centum aureis, quod non sum hoc Beneficium consequenturus,* ) si postea tertius ad acquirendam pecuniam ( illos centum aureos ) intercedat apud Collatorem, & impetret Præsentati beneficium. Sanchez in *Opusc. tom. 2. libr. 2. cap. 3.* & *Diana part. 4. tract. 5. resol. 151.* ] Hæc concertatio cum his, qui Beneficium conferunt, fieri non po-

test; cum aliis, etsi ipsi promotionem sollicitent, & urgeant, potest.



## ARTICVLVS V.

### Iterum de Sponsonibus mercatorum Genuensium.

#### ¶ Num. CXXII.



**N**otas illud iterum, & interrogas, ubinam egerim de Genuensibus Concertationibus, de quibus nunc iterum incipio disputare. Respondco, me non libenter alienas actiones ad tribunal propellere; &, si quando necessitas cogit, me, aut subicere nomina, aut in ignota commutare. Et, quia Quæstione I. Genuam *Cosmopolim* vocari volui, & nunc cum illis dissero, qui ipsam proprio nomine in arenam producant, iterum nunc de Genuensibus concertationibus disputabo.

Porrò Antonium Cotonium, quem dedimus Articulo I. sub finem, ut probet inæqualitatem periculi in concertationibus debere inæqualitate pecunie compensari, ad sponsones eas recurrit, quæ sunt in totâ Italiâ de promotione Senatorum Genuensium: si enim est multò majus periculum ex parte illius, qui cum mercatore concertat, est major pecunia, quam exponit mercator; quia non jam centum contra sex, vel septem, ut dicebat Cotonium, sed mille, aut plura contra unum pollicetur. Et ego, ne quidpiam legitimo carcat examine, has paucas Assertiones subijcio. Sit

Prima. *Debet Theologico-Arithmeticus majoritatem à tantitate distinguere.* Patet; quia, quando debetur Petro major pecunia, non semper sufficit quæcumque major, sed danda est tanta, quantam ratio, & iustitia requirit.

Secunda. *Sunt in eiusmodi concertationibus mercatores laudandi, quod majorem pecuniam spondeant, quam accipiant.* Et ratio est; quia major pecunia exposita minori periculo, æquivalet minori expositæ majori periculo. Mille enim aurei expositi uni periculo, uni æquipollent aureo exposito mille peri-

culis. Cùm ergo Mercator paucis periculis suam pecuniam exponat, & concertator plurimis, quid mirum, siquando iste paucos aureos consignat, plurimos ille polliceatur.

Tertia. *Mercatores ipsissimi peccant in tantitate: licet enim multo majorem pecuniam, quam concertatores spondeant, non pollicentur tantam, quantum polliceri deberent.* Patet; quia aliquando contractum incunt de re moraliter impossibili, & tunc perinde esset aureos millenos, quam aureos montes polliceri: nam in hujusmodi contractibus totum, quod exponis, furantur. In aliis concertationibus sunt crudeles, & duri: tibi enim, qui exposuisti unum aureum, non satisfaciunt spondendo quingentos, si circumstantiæ, & pericula concertationis postulant, quod mille promittant, vel plures. Sed, quia *quæst. 1. artie. 5.* ex professo de hac materiâ tractavimus, hæc pauca dixisse sufficiat.

#### NOTA.

De aliis Sponsonibus, & Divinationibus.

#### ¶ Num. CXXIII.

**H**VC pertinere potest tota Arithmetica Divinatoria, quam ingenioso, & erudito calamo edisserit P. Gaspar Schottus in *Cursu Mathem. libr. 2. cap. 6. à pag. 57.* quæ per hos Articulos decurrit. Est

Primus. *Divinare, quot quis nummos in crumenâ habeat.*

Secundus. *Divinare, quem quis animo conceperit numerum.*

Tertius. *Adhuc aliter divinare, quem quis numerum conceperit.*

Quartus. *Divinare numeros, quos plures conceperunt mente, aut nummos, quos habent.*

Quintus. *Trium rerum, quam quilibet ex tribus hominibus tetigerit, aut acceperit, divinare.*

Sextus. *Quæ plurimum personarum quoto in digito, & quoto in articulo digiti, anulum gestit, divinare.*

Septimus. *Quos numeros infra decem conceperint plures, divinare.*

Octavus. *E numero plurimum, quis rem aliquam surripuerit, divinare.*

Et juber legi Hecigonium in *Cursu Mathematicæ. tom. 2. tract. de Arithm. Pract. cap. 17.*

Omnes hi divinandi modi, & alii, quos apud Moyam in *Arithm. Hispan.* Gasparem

Ens in *Thaumaturgo*, & alios Mathematicos Eruditos invenies, postulant, ut ultimus numerus Divino (*Hisp. al. Adivino*, Divinatori) exponatur, ut inde computum instituat, & quæstionem resolvat. Cæterum, si ultimus numerus non significaretur, majori gloria Vates in suâ Divinatione procederet. Ergo numerum intra Duodenarium divinemus.

*Cogita numerum mente: Iubeo, ut bifariam divides, si potes, divide: si non potes, impotentiam insinua, & succurram dando unitatem, quæ additâ divisio fiat. Postquam mente numerum intellectum secueris, jubeberis iterum residuum in duas partes dividere. Et, si id fieri nequeat, impotentiam insinua, nam addam unitatem, & poteris fieri divisio. Tandem jubebo, ut iterum bisectio fiat, & si illam non posse fieri dicas, ad trisectioem transibo, quæ poterit fieri, aut non fieri. Et tunc quin ultimi numeri quantitatem inquiram, numerum illum, qui prius mente fuerat concepit, divina-bo. Considera sequentes numeros.*

1. Non potest.	1. Non potest.	1.
2.	1. Non potest.	1.
3. Non potest.	2.	1.
4.	2.	1.
5. Non potest.	3. Non potest.	2.
6.	3. Non potest.	2.
7. Non potest.	4.	2.
8.	4.	2.
9. Non potest.	5. Non potest.	3.
10.	5. Non potest.	3.
11. Non potest.	6.	3.
12.	6.	3.

Prima Columna per divisionem dat secundam, & secunda tertiam.

Duabus vicibus jussi, ut numerus secaretur bifariam: ergo, vel (1) neutram potuit, vel (2) utramque potuit, vel (3) primâ non potuit, & secundâ potuit, vel (4) primâ potuit, & secundâ non potuit. Si primum erat 1. vel 5, vel 9. Si secundum erat 4. vel 8. vel 12. Si tertium, erat 3. vel 7. vel 11. Et tandem, si quartum, erat 2. vel 6. vel 10. Iubeo iterum bifariam dividi, si potest, est secundus ex tribus, quos dedi: si non potest, & tamen per tria dividi potest, erit tertius; & si nec per tria dividi potest, erit primus.

S Y N T A G M A

S E P T I M V M.

TRIGONOMETRIA

G E N E R A L I S.

S E V

LOGICA MATHEMATICA,

IN OMNI TRIANGVLORVM GENERE

Ex evidentibus Principiis, per necessarias Illationes  
de Linearum, & Angulorum quantitate  
dialecticans.





# PROOEMIUM.

De Nomine, Obiecto, & Præstantia huius Scientiæ.

¶ Num. I.



ETPON, Græcis *mensura* est, & *Triangulus* vocatur ΤΡΙΓΩΝΟΝ: unde ΤΡΙΓΩΝΟΜΕΤΡΙΑ est Calculus, quæ metitur Triangulos.

Hinc patet, quales Obiectum consideret: nam circa Triangulum se exercet; ut illum videlicet, mensuret: non verò, ut faciat.

Est præterea Trigonometria, Mathematica quædam Methodus argumentandi: quam ob rem, est Scholasticæ Logicæ similis, docetque calcula determinatum Obiectum, modis variis dialecticandi. Vnde, qui dicunt Logicam esse Præcticam, ipsi etiam poterunt Trigonometriam Operativis Artibus accensere; nam mentem dirigit, ut de Triangulis dialecticetur.

Est verè Scientia: nihil enim dubium, aut incertum adsumit & nihil ambiguum deducit: sed infallibilia, & necessaria Principia, ut Majorem præmittens, & Hypothesim, ut Minorem supponens, Consequentiam deducit, quæ esse falsa non possit. Pono exemplum.

Est Positio olim demonstrata ab Euclide, *In omni Triangulo omnes tres anguli simul sumpti, sunt æquales duobus rectis*: & similiter hæc, *In Rectangulis duo acuti simul sumpti, sunt æquales uni recto*. Duas has Assertiones, & alias similes, quæ sunt Conclusiones Geometricæ, Trigonometria, seu Fundamenta, adsumit, [ut vel hic videre Philomusus possit, Scientiæ Subalternantis Conclusiones, Subalternatæ esse Principia.] Subsumit postea, ut dicebamus, ex hypothesi, *At in Obliquo angulo A, primus angulus habet 30. gradus, & secundus 80. & in Rectangulo B, alter angulus acutus habet grad. 40. & insert securisimè. Ergo in Obliquo angulo A, tertius angulus habet grad. 70. & in Rectangulo B, alter an-*

*gulus acutus habet grad. 50. &c.* Ecce habes Syllogismum, cujus Major est alibi demonstrata: Minor non asseritur, sed supponitur: & Conclusio evidenter infertur.

De Triangulorum generibus.

Obiectum Trigonometriæ est Triangulus, ut mensurabilis. Est ergo necessarium, ut Studiosus huius Scientiæ omnia genera Triangulorum cognoscat: & idcò, ut illa distinguam, & edisseram, lineas subsequentes scribo.

¶ Num. II. *Lamina* 26.

Triangulus, ut universi sciunt, tribus angulis, atque tribus lineis componitur. Et quidem, ut sint Trianguli in mundo non postulat Trigonometria; nam abstrahit ab existentia, & materiâ sensibili: & trium linearum concursum, mente conceptum, meditatur: & quando illas in plano, aut in globo depingit, nihil concludit de pictis, nam has in 10,000,000,000. non potest dividere, & tamen in tot, aut plures dividit cogitatas.

Porro, si Trianguli concepti lineæ sint æquales, erunt æquales etiam anguli: & ipse vocabitur *Isopleurus*: qualis est in Figurâ II. Triangulus ACQA: & in III. BAQB. tunc enim singuli anguli sunt graduum 60. præcisè: nam omnes tres sunt æquales duobus rectis: & duo recti continent gradus 180. quorum tertia pars est 60.

Si habeat duas lineas æquales, vocabitur *Isosceles*: qualis est in Figurâ III. Triangulus SATS, & huius resolutio est facillima, nam dimissa perpendicularis ab A in latus tertium cæteris inæquale, dividet illud in duas partes æquales, & Triangulum in duos Rectangulos æquales; nempe, in SANS, & in TANT: quorum cognitio à doctrinâ Rectangulorum, quam dîbimus inferius, dependebit.

Si habeat tria latera inæqualia Triangulus, qualis in Figurâ III. est SACS, habebit etiam

etiam tres angulos inæquales : & vocabitur *Scalenus*.

¶ Num. III. *Lamin. 29. Figur. 22.*

Iuvar has Triangulorum differentias potere à Circulo, à quo pendent omnino Chorda, & Sinus, quæ sunt lineæ, quibus Trianguli construuntur, mensuranturque.

Et quidem Triangulus inscriptus Circulo, si habet lineam, qua per Circuli centrum transeat, est Rectangulus: si Circuli centrum in sua arcu contineat, est Acutangulus: si autem totum extra Circuli centrum sit, est Obtusangulus. Ostenditur: quia centrum D à Trianguli lineâ trajicitur: centrum H est intra, & centrum M. est extra Triangulum: & tamen primus Rectangulus, secundus Acutangulus,

& tertius Obliquangulus est. Et probatur: nam angulus, qui in circumferentiâ est duplò minor illo: qui in centro, definitur ab arcu: Cùm igitur arcus CNA sit semicirculus, & grad. 180.0'. contineat: angulus B. erit rectus, & grad. 90.0'. continebit. In Triangulo EFG. omnes arcus sunt minores semicirculo: ergo omnes anguli, erunt minores quadrante: ergo erunt acuti. Et tandem in Triangulo ILKI. arcus LOI. est major semicirculo, ergo angulus K. erit major Quadrante: ergo erit obtusus.

¶ Num. IV.

Circa Triangulorum resolutiones, multæ, & variæ succurrere solent quæstiones, quas omnes hæc Tabella proponit.

In omni Triangulo sunt sex: tres anguli, & tres lineæ: si tria habeas, poteris in aliorum triū notitiam evidentem venire. Præcognoscuntur ergo: vel	omnes lineæ, & nullus angulus:	& tunc anguli cognoscii poterunt.	
	omnes anguli, & nulla lineæ	& tunc cognoscii certò poterit linearum proportio, non autem determinata longitudo. Vnde, si una determinetur, & cætera determinabuntur.	
	duæ lineæ, & unus angulus: qui, vel erit	comprehensus ab illarum concursu: adjacens: hoc est, non comprehensus.	Et tunc tertia lineæ, & alii duo anguli cognoscuntur.
	duo anguli, & una lineæ: qua, vel erit	interposita inter illos duos angulos adjacens: hoc est, non interposita.	Et tunc tertius angulus, & due aliæ lineæ cognoscuntur.

Et hic aliquid notare oportet circa modum loquendi: licet enim aliter possent, sic volunt loqui Trigonometræ, & uti debemus suâ dialecto.

In Rectangulo, major illa lineæ, quæ angulum rectum subtendit, dicitur *Hypotenusa*: & aliæ *Crusa*.

In Isoscele, duæ, quæ sunt æquales, *Costæ* dicuntur, tertia autem *Basis*. In hanc ducimus perpendiculum, quia ab illo bifariam secatur. Cæterum, si quis in Costam lineam perpendicularem duceret, *Costa* in *Basim* verteretur per accedens.

In Scaleno laterum nomina sunt, *Majus*,

*Medium*, & *Minus*: & majus *Hypotenusa*, aliquando vocatur. Quodcunque ex ipsis, si in illud cadat perpendiculum, vocatur *Basis*.

Linea *normaliter* dividitur, cùm ad angulos rectos: *bifariam*, cùm in partes æquales.

Numeri *reales* dicuntur, qui *Vnitates* numerant, & pertinent ad *Arithmeticam*: *Artificiales* verò, qui ad *Logarithmicam*. Lineæ, quas numeri *Artificiales* metiuntur, etiam, *Artificiales* sunt: unde dantur Sinus artificiales, qui *Logarithmi*; Tangentes artificiales, qui *Mesologarithmi*, & Secantes artificiales, qui *Topologarithmi* vocantur.

## ARTICVLVS I.

## De Perpendiculis.

¶ Num. V. Lamin. 28. Fig. 2.



Perpendiculum est linea, quæ ab uno angulo in latum oppositum demissa, illud intersectat normaliter, seu ad angulos rectos. In Figurâ secundâ Laminæ XXVIII.

tales sunt DB, FG, MK, NP, VT, SX, RY. &c. Perpendiculum, aut intra Triangulum, aut extra cadit. Cadunt extra VT, & YR: cætera verò cadunt intra.

Iuvare solent Perpendiculara, ut Trianguli clariùs, & expeditiùs resolvantur: & hanc ob rem, antequam de Resolutione Triangulorum disputemus, de Perpendiculis erit tractandum.

Extra Rectangulum nunquam cadere potest Perpendiculum. Interim, si GH (alterum latus) sit basis: FG (alterum latus) erit Perpendiculum. Et, si AC (hypotenusa) sit basis DB. erit Perpendiculum: & à D in illam normaliter (ad angulos rectos) labetur.

In Equilætero Triangulo Perpendiculum semper intra figuram cadet: ut in MIL. videre est.

In Isoscele posset à quocunque angulo, at, quia basis dicitur linea illa inæqualis, cui anguli æquales adjacent, ab angulo, in quem latera æqualia concurrunt, demittitur: ut pater in Triangulo  $\alpha\alpha\alpha$ : in quo lineæ  $\alpha\alpha$ , &  $\alpha\alpha$  sunt æquales, &  $\alpha$  dicitur vertex, & linea  $\alpha\alpha$  vocatur basis: & à  $\alpha$  in  $\alpha$  Perpendiculum trahitur.

In Scaleno omnia latera sunt inæqualia: & si sit acutangulus, ut est OQNO, semper Perpendiculum NP intra figuram cadet: si autem sit obtusangulus, cadet etiam intra figuram, quando ab obtuso angulo veniat, ut SX: extra figuram autem, quando ab acutius angulus, ut RY, & VT.

Sed, quomodo Perpendiculari longitudinem, & bases punctum, in quod cadet, determinamus? Porro, si omnia innotescant latera, citra difficultatem.

¶ Num. VI.

SI in Rectangulo ACDA, velis demittere Perpendiculum DB, super basim AC, suppone basim AC esse diametrum, & tunc vertex D. erit in Circuli peripheriâ. Ergo, si AC, 10: AD, 8: & DC, 6: esse dicatur, angulus DAC erit grad. 36. 52': & angulus DCA grad. 53. 8'. Et postea, quia isti Trianguli CAD, CDB, DAB, CDB, sunt similes, ut in Triangulo ACDA, se habet AC maxima ad CD minimam: ita in Triangulo CDB, se habebit DC maxima ad CB minimam: & ita in Triangulo ADB, se habebit AD maximam, ad DB minimam. Et sicut in Triangulo CADA, se habet CA maxima ad AD mediam, ita in Triangulo CDAC, se habebit CD maximam ad DE mediam. Doctrinam hanc numeris dilucidemus.

Vt AC 10. ad CD 6: ita AD 8. ad quid? Multiplico 6. per 8. & adquire 48: & 48. divido per 10. & retineo 4 = 3. Vel iterum.

Vt AC 10. ad AD 8: ita CD 6. ad quid? Prodit, ut antea, numerus 4 = 3.

Ergo in analogiâ, si in primo loco ponas maximam lineam, in secundo mediam, in tertio minimam, habebis in quarto Perpendiculum.

Et in numeris artificialibus. Minima linea simul cum mediâ, & maxima simul cum Perpendiculo sunt æquales. Ergo à Summâ mediæ, & minimæ aufer maximam, & adsequeris Perpendiculum. Pono exemplum.

Logarithmi.

Vt	CA	10	1.00000. Maxima.
ad	AD	8	0.90309. Media.
Ita	CD	6	0.77815. Minima.
ad quid?			1.68124.
Ad	DB	4 = 3	0.68124. Perpendic.

Sed in quod baseos punctum cadet Perpendiculum? Vt AC linea maxima, 10. ad CD minimam, 6: ita hac ipsa minima ad BC segmentum minus baseos. Et quidem 6. per 6. dant 36. Et 36. divisa per 10. dant 3 = 6. Progredior. Vt AC linea maxima 10. ad AD mediam 8:

LI ita

ita hac ipsa ad alterum segmentum bascos. Multiplico 8. per 8. & adquireo 64: & hæc ipsa 64. divido per 10. & 6 = 4. retineo. Duo autem illa segmenta 3 = 6. & 6 = 4. simul sumpta, sunt 10 = 0.

¶ Num. VII.

**S**I Triangulus sit æqualium angulorum, & laterum, qui solet vocari *perfectus*, qualis apud NM conspicitur, perpendiculum MK, basim N. secat in K in duas partes æquales; & ut ejus altitudinem cognoscamus, præcedemus hoc modo. Sint lineæ singulæ partium 10. Ergo quadratum lineæ NM, erit 100: & quia lineæ KL, est 5. ejus quadratum erit 25. At quadratum lineæ LM scilicet sumptum, est æquale duobus quadratis, quæ in lincis MK, & KL formantur, simul sumptis. A quadrato igitur lineæ LM 100. aufero quadratum lineæ KL, 25. & retineo 75. cujus Radix exhibet lineam MK. Hanc Radicem Ar-

golus in Pandolfi Spherici cap. 38. pag. 192. pingui Minervæ statuit dicens, *Radix quadrata 75. est major 8, minor 9. exactius ego in Arithmetici, pag 43. exhibens*  $8\frac{660}{1000}$ . &

exactius  $8\frac{11}{17}$ : nam 8. dat  $\square 64$ : & 8.9. dat  $\square 81$ . Atqui inter 64. & 81. sunt 17. & inter 64. & 75. sunt 11. Ergo  $\square 75$ . habet in  $8\frac{11}{17}$ , ut dicebamus. Sed, quia Radicis Quadratæ est valde difficilis exactio, & radiosa fractionum supputatio, dabo aliam Regulam, expeditiorem. Attende. Si AELM, sit Quadrans Circuli, tunc angulus AEM, erit 30. grad. & angulus MEL, erit 60. Ergo, si MI, sit Sinus totus 100,000.00. tunc MK, erit 86,602.54. Sinus rectus grad. 60. & KI, aut KL, erit partium 50,000.00. Vnde hac uti poteris Analogiâ.

Numeri Reales.	Log. Briggsii.	Different.	Neperi.	Diff.	Caramuelis.	Differ.
Si 100,000.00	10.00000.00	0.06246.94	00,000	14,384	00.00000.00	00.06246.94
dñt 86,602.54	9.93753.06		14,384		00.06246.94	

Tunc latus Trianguli Equilateri, quod est, [ 33,333.33 ] tantum, vel tantum, dabit Perpendiculum [ 33,333.33 ] tantum, vel tantum. Quid autem notæ 33, &c. importent, habes in Arithmetica, pag. 8. num. 27.

Si numeris utilis Reahbus, tui Trianguli latus multiplica per numerum 86,602.54. & à facto aufer septem ultimas notas (hoc enim modo fit divisio per 100,000.00.) & habebis quæsitum perpendiculum. Apices sequentes mediteris.

Abacus.	A	B
1   086,602.54	4   34641016	
2   173,205.08	3   25980762	
3   259,807.62	5   43301270	
4   346,410.16	8   69282032	
5   433,012.70	7   60621778	
6   519,615.24	2   17320508	
7   606,217.78		3774762231488. C
8   692,820.32		
9   779,422.86	⊙ Ergo Lat. 435872	
10   866,025.40	⊙ Et Perp. 377476	$\frac{2231488}{1000000}$

Abacus est perpetuus, & pro omni Triangulo æquilatere servare poterit. Vt ergo inve-

nias Perpendiculum, duc lineam perpendicularem, ut in A: & deorsum descendendo præscribe laus, ut ibidem conspicitur. Illud per Abacum multiplica juxta doctrinam traditam in Arithmetica, pag. 14. not. 2. nu. 36. quæ difficilem Regulam ad summam facilitatem reducit, & habebis C. Hunc numerum C divides per Sinum totum 100,000.00. septem notas ultimas decircinando, ut sit 377476: vel frangendo, si major videatur necessaria præcisio, & tunc manebunt 377476 = 2231488. Ergo, si æquilatere Trianguli latus sit, ut in ⊙, tunc Perpendiculum erit, ut in ⊙: & semper basin dividet in duas partes æquales.

Per Logarithmos sit expeditissimè computus. Quoniam à Logarithmo lateris aufer numerum 0.06246.94. & habebis Logarithmum Perpendiculi: & hoc in Logarithmis Briggsii, qui profluunt, & crescentibus realibus numeris crescent.

Si uti placeat Logarithmis Neperi, aut Kepleri, Logarithmo lateris adde numerum 14.384. & Perpendiculi Logarithmum adquires. Addit Neperi, ubi Briggsius auferit, quia resuunt Neperi Logarithmi, & crescentibus realibus numeris ipsi decrescunt.

Si

Si tandem nostris Logarithmis utaris, simili modo procede: nam, si lateris Logarithmo numerum 0.06246.94. addideris. Perpendiculari Logarithmum adquires.

¶ Num. VIII.

**I**soceles habet varietatem; sed tamen eodem modo ejus Perpendicularum invenire poterimus: Si enim in Triangulo *aiz*, divideris bifariam basim in *e*; & à quadrato lineæ *za*, extraxeris quadratū lineæ *ae*, relinques quadratum lineæ *ze*; quadratum inquam, cujus  $\sqrt{z}$  sit lineæ *ze*. Habeant igitur latera *za*, & *ze*, singula 10. partēs: basis *ai* 8. Ergo *ea*, & *ei* 4.  $\sqrt{za}$  10. dat  $\square 100$ . &  $\sqrt{ae}$  4. dat  $\square 16$ . Aufero  $\square 16$ . à  $\square 100$ . & retineo  $\square 84$ . cujus  $\sqrt{z}$  est Perpendicularum, quod quærebamus. Sed quanta est  $\sqrt{z}$  Quadrati 84. Argolus *loc. cit.* pag. 192. sic inquit. *Quadrata Radix est 9. paulò major.* Sed est nimis laxus hic calculus Nos in Arithmet. pag. 43. posuimus  $9 = 165$ . hoc est, 9. & 165. millesimas partes: & si fortè fractionem exactiorem desideres, sic discurre. [  $\sqrt{z}$  9. dat  $\square 81$ . &  $\sqrt{z}$  10. dat  $\square 100$ . Inter 81. & 100. sunt 19. & inter 81. & 84. sunt 3.

Igitur  $\square 84$ . habet in  $\sqrt{z}$   $\frac{19}{10}$ : & tātum erit Perpendicularum *ze*. ]

¶ Num. IX.

**I**n acuto Scaleno possemus variis modis procedere, si angulos vellemus præscire; sed, quia frequenter caremus hac scientiâ, latera omnia, & nullum angulum cognosci supponamus, & sequamur methodum, quam tradit Argolus: qui in hoc allucinetur, quòd indefinitè de Scaleno loquatur, cum tamen sua illa Regula, de acutangulis tantummodò verificetur. Ipsam ad hæc verba reduco. *Quadrata laterum minorum in summam redige: ab ipsâ extrahe Quadratum lateris majoris. Residuum divide per duplum alterutrius lateris minoris: & habebis Segmentum minus, & Perpendicularum cades in latus, per cuius duplum facta fuerat divisio. Tunc Quadratum alterutrius Segmenti, aufer à Quadrato lateris adjacentis, & habebis Quadratum perpendiculari.*

Exemplum ab eodem productum erat hoc. In Triangulo *NOQ*, sit *NO* 13: *OQ* 14: *QN* 15. Quadratum lateris minimi est 169. ut in A. Quadratum medii est 196. ut in B. Quadratum maximi est 225. ut in C. Quadrata minora simul sunt 365. ut in D. Si ab hac sum-

mā auferas Quadratum lateris majoris, habebis 140. ut in E, quæ per duplum lateris medii, hoc est, per 28. dividâ, dant 5. ut in F. Vnde, si tota lineâ *OQ* est partium 14. & *OP* est 5. *PQ* erit 9.

Tunc sic. 9 per 9 dant 81. quæ subducta à Quadrato lateris majoris relinquunt 144. ut in G, quorum  $\sqrt{z}$  est 12. nam 12 duodecies sumpta, dant 144. ut in H. Ergo perpendicularum *NP* est 12.

Tunc iterum. 5. per 5. dant 25. Et hæc à Quadrato lateris minoris subducta, relinquunt 144. ut in I. Ergo iterum Perpendicularum quæsitum est 12.

13	14	15
<u>13</u>	<u>14</u>	<u>15</u>
39	56	75
<u>13</u>	<u>14</u>	<u>15</u>
169.A	196.B	225.C
<u>196</u>		<u>365</u>
365.D		28) 140.E
<u>81</u>		<u>5.F</u>
225		25
<u>144.G</u>		<u>169</u>
<u>12</u>		<u>144.H</u>
12		
<u>12</u>		
<u>144.H</u>		

His præmissis, alium proponamus Triangulum, in quo sint nota, & demonstrata latera, & perpendicularum demittatur in minimum. Sit igitur *PNQP*, in quo *PQ* sit Sinus totus, 1000. Angulus, qui ad *P* 90: qui ad *Q* 60; qui ad *N* 30. grad. contineat. Ergo latus *QN*, erit 2000. & *PN* 1732. Et in altero Rectangulo *PNQP*, sit *OP* 500. *PN* 1732. Ergo *ON*, erit 1803, & tota basis *OQ* 1500. Ac propterea angulus, qui ad *O* grad. 73.54'. & qui ad *N* grad. 16.6'. quam ob rem, totus angulus *ONQ* erit grad. 46.6'. Videamus itaque, an per Regulam Argoli Perpendicularum *NP* 1732. invenire possimus.

Latus *OQ* 1500. per se multiplicatū, dat a: & latus *ON* 1803. dat b: & latus *QN* 2000. dat c. Duo Quadrata minora ad summam reducta, dant d: si ab hac summâ latus majus excidatur, relinquit e. Porro, ipsum e per duplum lateris, in quod cadit perpendicularum,

Ll 2 de-

debet dividi. Illud latus est 1500. ejusque duplum 3000. Ergo numerus  $c$ , vel  $f$ , si per 3. dividatur, dabit  $g$ ; &  $g$  divisus per 1000. dabit  $h$ : hoc est, 500 = 269. ant brevius 500. Invenimus ergo segmentum  $CP$  500. quod querebamus. Ergo Perpendicularum non solum in medium, sed etiam in minimum latus potest cadere.

CQ 1500	CN 1803	QN 2000
15	1803	2
75	5409	4000.000.e
15	0000	5500 809
22500.00.d	14424	1500 809.e
	1803	222
3250809	3250809.b	3)1500 809.f
5500809.d		500 269.g
		500 h

Vt melius Regulam intelligamus, jubeamus etiam, ut cadat Perpendicularum à  $Q$ . in latus medium  $CN$ . Sanè angulus, qui ad  $C$ , est grad. 73.54'. & qui ad  $N$ . grad. 46.6'. latus  $NQ$  erat 2000. & latus  $CQ$  1500. Tunc sic.

Si Sinus totus  $NQ$  esset 1000 = 0000. tunc  $QW$ . sinus gr. 46.6'. esset 720 = 5511. & antisinus  $NW$ . 693 = 4018. At  $NQ$  est 2000 = 0000. Ergo Perpendicularum  $QW$ . est partium 1441 = 1022. & segmentum bascos  $NW$ , 1386 = 8036.

Iterum alterum Rectangulum considerando. Si Sinus totus  $CQ$  esset 1000 = 0000. tunc  $QW$ . sinus gr. 73.54'. esset 960 = 7791. & antisinus  $OW$ . 277 = 3147. At  $CQ$  Sinus totus est 1500. nunc  $QW$  Perpendicularum. erit part. 1441 = 1686. & bascos segmentum  $WO$ , 415 = 9720. Erat alterum segmentum 1386 = 8036. Ergo tota basis  $NO$ , 1802 = 7756. vel brevius. 1803. [Est in fractionibus post notam = differentia, quæ negligitur; nam illæ unitatis decies-millesimæ partes sunt, & ex secundis, & tertiis, quæ adharebant, minutis exoriantur: & nos metiendo arcus, & angulos minuta expressimus, & secundis, tertiis-ve implicari noluimus.] Periclitemur modò, an eisdem numeros per Angli Regulam inveniamus.

Abacus.

103606	1500809
207212	14424
310818	58409
414424	03606
518030	
621636	22349
725242	21636
828848	713
932454	416
1036060	3606

Medium latus est 1803. ejus duplū 3606. & ad hunc numerum elimo Abacum. Postea 1500,809. divisa per 3606. dant 416. omisiss fractionibus: habueramus prius 415 = 9720. & omisiss fractionibus 416. Ergo bene fuit calculus, & siqua in fractionibus differentia est, à secundis, & tertiis, in quæ minuta subdividuntur, ut monebamus, nascitur.

Quando angulus, & adjacens latus cognoscitur, tunc citò, & exactè cognoscitur Perpendicularum, & segmentum bascos: nam, si in Triangulo  $NQCN$ , lineam  $QN$ , & angulum  $Q$  cognovero, discurrem sic.

Vt Sinus totus  $QN$  ad  $NP$  sinum anguli  $Q$ . Sic se habet latus  $QN$ , ad Perpendicularum  $NP$ .

Vt Sinus totus  $QN$ . ad  $PQ$  antisinum anguli  $Q$ . Sic se habet latus  $QN$ . ad segmentum  $PQ$ .

Vt  $QN$  secans anguli  $Q$ . ad  $NP$ . tangentem ejusdem anguli: sic latus  $QN$ . ad Perpendicularum  $NP$ .

Vt  $QN$ . secans anguli  $Q$ . ad Sinum totum: sic latus  $QN$ . ad bascos segmentum  $PQ$ .

Num. X. Lamin. 29. Fig. 23.

Claudamus hunc articulum addendo doctrinam generalem, quæ in omni Triangulo verificetur. Sit ergo Regula universalis.

In omni Triangulo plano, ut se habet latus maximum ad summam aliorum duorum laterum, ita se habet differentia laterum ad sectionem basis: quæ sublata in medium reliqui perpendicularum casurum sit. Convertite oculos ad Figuram XXIII. & uberiores doctrinæ gratiâ Regulam resumamus. Est enim hæc Analogia. Vt  $BC$ . latus maximum, ad  $BD$ . summam aliorum laterum ( $BA$ ,  $AC$ , simul, &  $BD$ . sunt æquales) ita se habet  $BE$  differentia laterum (nam  $AE$  est æqualis ipsi  $AC$ : &  $EB$  est in æqualitatis differentia) ad  $BF$ : quæ secta à lineâ  $BC$  manet  $FC$ . in cujus medium  $G$ . incidet perpendicularum  $AG$ . Et omnia numeri subsequentes demonstrant.

La-

Latus maximum	EC 21.a	33
Latus medium	EA 20	7
Latus minimum	AC 13	231.e
Lateralium { Summa	33.b	2
{ Differ.	7.c	21)231
Secitio basjs	BF 11.d	11.f

Sanè, si a. 2 r. dant b. 3. tunc c. 7. dabunt d. 11. Quoniam b. 33. per c. 7. multiplicata, dant 231. ut in e: & 231. per a. 21. divisa relinquunt 11. ut in f: Hæc 11. (BF) excisa à totâ lineâ (BC) relinquent 10. (FC) in quorum medium G. incidet perpendicularum.

Parallelogrammum BDJHE, quod Summa Lateralium BD. & Differentia Lateralium BE. constituit, & Parallelogrammum BCLKB, quod Latus maximum, & Segmentum BF. determinat, sunt æqualia: nam sicut 33. per 7. dant 231. sic etiam 21. per 11. dant 231. Ergo hæc eadem Regula tradi potest brevius, & facilius his verbis.

Summam duorum minorum lateralium, multiplica per differentiam eorumdem lateralium: factum divide per latus maximum: quotientem aufer à latere maximo, residuum divide, & habebis punctum G, in quod decadat perpendicularum.

Exploremus, utrum hæc ipsa Regula in Rectangulis verificetur. Sub hujus Articuli initium §. Sed in quod, in Rectangulo 6.8.10. ab angulo recto in latus maximum 10. Perpendicularum demissimus, & latus illud 10 = 0. in 3 = 6. & 6 = 4. secimus: videamus autem modò, an hoc ipsum habere possimus per hunc Canonem.

Latera sunt 6.8.10. Aggregatum minorum lateralium 14. eorumdem differentia 2. Aggregatum 14. per differentiam 2. multiplico, & adquire 28. Hæc per latus majus 10 divido, & retineo 2 = 8. Hæc à latere maximo 10. aufero, & manent 7 = 2: cujus dimidium est, 3 = 6. ut antea.

## ARTICVLVS II.

### De Triangulorum Rectilineorum Resolutione.

Num. XI.



Trianguli, aut Rectilinei, aut Sphærici sunt inter quos summa invenitur differentia, aut diversitas: errantque, qui arcus, lineas esse rectas supponunt, Triangulosque Sphæ-

ricos, ac, si essent plani, resolvunt: Nam, etsi in paucis gradibus non sit sensibilis Arcuum, & Tangentium varietas: ubi autem arcus per plures gradus protenduntur, exorbitantes Conclusiones eliciunt, si velut lineæ rectæ adsumantur. At etiam hic admitti in praxi debet differentia insensibilis, quæ licet speculativè considerata aliquid sit, considerata practicè pro nihilo reputatur.

Porro, si error, qui minutum non superat, in praxi insensibilis esse dicatur, Arcus 10. graduum pro lineâ rectâ adsumi neque: quoniam Sinus grad. 10. est, ut in A: ejus semissis,

Sinus grad.	10. 0'	17365.A
Semissis		8682.B
Sinus grad.	5. 0	8726.C
Sinus grad.	4.58	8687.D
Sinus grad.	8. 0	13917.E
Semissis		6958.F
Sinus grad.	4. 0	6976.G
Sinus grad.	3.59	6947.H
Differentia		29.I

ut in B, quæ vix Sinum graduum 4.58'. exæquat, & per duo minuta à vero exorbitat. Cæterum in 8. graduum Arcu error sensibilis non invenitur, etsi esse lineæ rectæ censeatur: quoniam Sinus 8. grad. est r. ejus semissis r. Sinus grad. 4. est G. & Sinus grad. 3.59. est H. Inter F, & G. est differentia particularum 18. quibus debentur secunda 36. Omnes igitur arcus, qui 8. gradibus minores sunt, adsumi pro lineis rectis possunt, quin in sensibilem nos errorem inferant. Hinc patet non esse tolerabilem doctrinam Argoli, qui in Pando-

si

# 1046 Caramuelis Trigonometria Generalis

*ſi Sphærici capite 34. ut diſtancias quacumq; civitatum in telluris ſuperficie meſſuret, arcus 40. & plurium graduum tanquam lineas rectas protendit. In quem etiam errorem incurrit Alſtedius, & alii. Hinc etiam patet oculariſſimè Cavalcrium procedere, etiam ubi lineas rectas pro arcibus ſumit, nam in Trigonometria plana Problem. 12. pag. 20. ſuper maris convexâ ſuperficie deſcribit Triangulum, cuius arcus pro lineis rectis meritò ſumit: nam alter habet, ut aſſerit, milliaria 35. alter 58. Ergo totus intra gradum deſcribitur: nam uni gradui 60. milliaria competunt, vel etiam plura, ſi Iuniorum opinioni inſiſtamus.*

Cum igitur, ultra octavum gradum arcus ſenſibiliter diſſerant à lineis rectis, non potuerunt per unam, & eandem Trigonometriam Trianguli Sphærici, & Plani reſolvi. Et hanc ob rem coacti ſunt Mathematici, Scientiam hanc in duas partes dividere, ut Figuras rectilineas prior, poſterior curvilineas expediat. Hanc Articulo ſequenti edideremus: illam præſentiarum exponamus.

## DE TRIANGULIS PLANIS UNIVERSIS.

### ¶ Num. XII.



nantur.

Trianguli, aut Rectanguli, aut Acutanguli, aut Obtufanguli ſunt, & tamen reperiuntur aliqui Canones univerſis communes, qui debent neceſſariò præmitti, antequam ſpeciales propo-

## Theorema I.

### ¶ Num. XIII.

**L**atera Sinubus angulorum iſſis oppoſitorum ſunt proportionalia.

Demonſtratur. Nam, ut Totum ad Totum, ſic etiam Semiffis ad Semiffem. Vnde, ſi 16. ad 24. dicunt proportionem ſeſquialteram: Sic etiam 8. ad 12. Sic 4. ad 6. Sic 2. ad 3. &c. Modò ſic.

Omni Triangulo ( Rectangulo, Acutangulo, Obtufangulo) poteſt Circulus circumſcribi: & tunc Trianguli latera erunt chordæ ſubtenſorum Arcuum. Et ſemichordæ erunt

Sinus recti Semiarcuum: atq; idè erunt Sinus angulorum ſibi oppoſitorum. Ergo, ſiquidem latera, ſeu chordæ reſpectu Sinuum in proportionem duplâ ſunt, ut ſe habet chorda ad chordam ſeu latus ad latus, ſic etiam Sinus ad Sinum: habebunt.

Ex hoc Canon: alii valde pulehri, & ſecuti exoriuntur, quos juvat breviter dilucidare.

## Corollarium I.

### ¶ Num. XIV. Lamin. 29. Fig. 24.

**S**i habeam lineas AB, & AC, & angulum unearum oppoſitum (puta C) & ſpeciem alterius anguli, alteri linee oppoſiti (puta B) hunc notum reddam: necnon angulum verticalem A, & baſim BC.

Vt ad demonſtrationem procedam, oportet, ut Triangulorum datorum angulos, & lineas determinem.

	In Rectangulo	In Acutangulo	In Obtufangulo
Angulus A	60 0	50 0	10 0
Angulus B	90 0	60 0	130 0
Angulus C	30 0	70 0	40 0
Linea AB	25,000	46,984	130,541
Linea AC	50,000	43,301	155,572
Linea BC	43,301	38,302	35,265

Rectangulus habet angulum rectum in B: Acutanguli omnes anguli ſimiliter inæquales ſunt: in Obtufangulo AD eſt Sinus totus; AB Secans 40. graduum, 130,541. & AC eſt Secans 50. graduum, 155,572. Quam ob rem, DB erit Tangens 40. grad. 83,910. & BC erit Tangens 50. grad. 119,175. Vnde colligitur B C Tangentium differentia part. 35,265. Anguli etiam univerſi ſunt noti. Nam FAB eſt grad. 40. Ergo ABD grad. 50. & ABC ſupplementum ad ſemicirculum grad. 130. Angulus DAC, eſt grad. 50. Ergo angulus ACD gr. 40. & angulus CAB grad. 10.

Igitur hi præmiſſis, analogias ſequentes inſtituamus.

Vt linea A B ad Sinum anguli C: ita A C ad Sinum anguli B.

Cognito angulo & cognoscitur angulus A, nam omnes tres anguli ſimul ſumpti, continent grad. 180. Si ergo angulum B, & C à gradibus 180. excidam, remanebit angulus A. Tunc ſic.

Vt



# De Triang. Rectilinear. Resolutione. 1047

*Vt Sinus anguli c ad lineam AB: ita Sinus anguli A ad lineam BC.*

Vel aliter, quod in idem recidet.

*Vt Sinus anguli E ad lineam AC: ita Sinus anguli A ad lineam BC.*

Exploremus modo, an per huiusmodi Analogias numeros perscriptos interamus.

	In Rectangul.	In Acutang.	
<i>Vt linea</i> AB	25,000	46,984	<i>a</i>
<i>Ad Sin. anguli</i> C	50,000	93,969	<i>b</i>
<i>Ita linea</i> AC	50,000	43,301	<i>c</i>
<i>Ad Sin. anguli</i> B	100,000	86,602	<i>d</i>
<i>Vt Sin. ang.</i> C	50,000	93,969	<i>e</i>
<i>ad lineam</i> AB	25,000	46,984	<i>f</i>
<i>Ita Sin. anguli</i> A	86,602	76,604	<i>g</i>
<i>ad lineam</i> BC	43,301	38,302	<i>h</i>
<i>Vt Sin. anguli</i> B	100,000	86,602	<i>i</i>
<i>ad lineam</i> AC	50,000	43,301	<i>k</i>
<i>Ita Sin. anguli</i> A	86,602	76,604	<i>l</i>
<i>ad lineam</i> BC	43,301	38,302	<i>m</i>

Volui uti numeris in proportionem duplâ, ut clariùs appareret Regulæ certitudo: nam sicut a est dimidium ipsius b, ita e est dimidium ipsius c. Et sicut e est duplum ipsius f, ita g est duplum ipsius h. Et tandem sicut i est duplum ipsius k, ita l est duplum ipsius m. Est igitur Canon securus.

Sed, & volui in Obtusangulo proportionibus obscuriores servare, ut sit doctrina copiosior, & uberior. Ergo illum specialiter examinamus: & omnes lineas esse quinque ciphris majores supponamus, hoc est, 130541. esse 13054100000. & 64279. esse 6427900000. &c. nam hoc conducit ad facilitatem, ne debeam mutare Logarithmos.

Analogias per Logarithmos facillimo negotio expeditio: nam conjungo a, & p: & adquire q: à q aufero n, & adquire r.

Est autem r in primâ Analogiâ Sinus graduum 50. Ergo, si angulus, qui opponitur lineæ AC, est acutus, tunc Triangulus erit AEC: habebitque 50. gradus angulus E. Si autem ille angulus, qui eidem lineæ AC opponitur, est obtusus, tunc angulus AED 50. grad. complectetur: & ejus supplementum ad semicirculum; nempe, grad. 130. metietur angulum ABC. Sed, quomodo sciam, an Angulus lineæ AB oppositus, acutus sit, an verò obtusus? Angulus obtusus nonnisi maximæ lineæ opponitur. Ergo, si alia in Triangulo

linea sit productio, quàm AC non erit obtusus angulus, qui opponitur ipsi AC.

Litera r in secundâ, & tertiâ Analogiâ præ se ferunt Logarithmum 9.54735. cui correspondet linea particular. 352652222. & ablati quinque ultimis notis, partic. 35265.

	Lineæ	Logarithmi	
<i>Vt linea</i> AB	130541	10.11575	<i>n</i>
<i>ad Sin. anguli</i> C	64279	9.80807	<i>o</i>
<i>Ita linea</i> AC	155572	10.19193	<i>p</i>
<i>ad quid?</i>		20.00000	<i>q</i>
<i>Ad Sin. anguli</i> B	76,604	9.88425	<i>r</i>
<i>Vt Sin. ang.</i> C	64,279	9.80807	<i>n</i>
<i>ad lineam</i> AB	130,541	10.11575	<i>o</i>
<i>Ita Sin. ang.</i> A	17,365	9.23967	<i>p</i>
<i>ad quid?</i>		19.35542	<i>q</i>
<i>Ad lineam</i> BC	35,265	9.54735	<i>r</i>
<i>Vt Sin. anguli</i> B	76,604	9.88425	<i>n</i>
<i>ad lineam</i> AC	155,572	10.19193	<i>o</i>
<i>Ita Sin. anguli</i> A	17,365	9.23967	<i>p</i>
<i>ad quid?</i>		19.43160	<i>q</i>
<i>Ad lineam</i> BC	35,265	9.54735	<i>r</i>

## Corollarium II.

¶ Num. XV.

**S**i habeam duos angulos, & latus alteri eorum oppositum, inveniam cætera per Analogiam.

Et quidem, si habeam duos angulos, habebotres, quoniam tertius est supplementum ad duos rectos. Ergo tunc quodcumque latus erit alicui angulo dato oppositum. Ergo aliter repono Canonem.

Si habeam omnes tres angulos, & unum latus, quodcumque illud sit, inveniam cætera per analogiam.

Analogia verò erit hæc. *Vt Sinus anguli dato lateri oppositæ ad datum latus: sic Sinus alterius anguli ad latus sibi oppositum: & Sinus tertii anguli ad latus sibi oppositum.*

Porrò, si datur linea AB, hæc debet institui Analogia. *Vt Sinus anguli c ad latus AB: ita Sinus anguli A ad latus BC: & ita Sinus anguli B ad latus AC.*

Si verò datur linea BC, instituetur sic. *Vt Sinus anguli A ad lineam BC: ita Sinus anguli B ad lineam AC: & ita Sinus anguli C ad lineam AB.*

Et

Et tandem, si datur linea CA. Analogia sic procurret. *Vt Sinus anguli B ad latus AC: ita Sinus anguli C ad lineam AB: & ita Sinus anguli A ad lineam BC.*

NOTA.

¶ Num. XVI. Lamin. 30. Fig. 23.  
VT hæc duo Corollaria (quorum primum per latera cognoscit angulos, secundum per angulos cognoscit latera) melius intelligantur, adhuc pauculas lineas subscribo. Analogia illæ sâ proportionem convertuntur, ut numeri sequentes ostendunt.

*Vt 8 ad 12: ita 20 ad 30.*  
*Ergo. Vt 30 ad 20: ita 12 ad 8.*  
*Ergo. Vt 12 ad 8: ita 30 ad 20.*  
*Ergo. Vt 20 ad 30: ita 8 ad 12. &c.*

Ergo in casu nostro poterimus ab angulis ad latera, & à lateribus ad angulos transire per Analogiam.

Ita	Ita	Vt	Sinus anguli A	pe	pv	pe
ad	ad	ad	Latus IC	ej	vj	al
Ita	Vt	Ita	Sinus anguli B	pe	pv	pe
ad	ad	ad	Latus AC	ej	aj	vj
Vt	Ita	Ita	Sinus anguli C	pe	pv	pe
ad	ad	ad	Latus AB	al	vj	ej

Ergo facillimum est resolvete planos Triangulos, quotiescumque datur angulus, & latus ipsi oppositum. [Quæ facilitas à terminorum oppositione nata, etiam in Logarithmicam se insinuat, ut inferius videbimus.]

Theorema II.

VT duorum quorumvis laterum summa ad eorumdem differentiam, ita Tangens semisumma duorum angulorum, qui apud basim, est ad Tangentem citra, vel ultra dimidium.

¶ Num. XVII. Lamina 30. Fig. 23.

Sit triangulus examinandus ABC. Ergo centro B, & radio BD ducatur circulus ATF: & protrahatur latus CB in Æ. Deinde ducatur linea ED, quæ dividatur bifariam in E, perpendiculari FS. Addatur linea BK parallela ipsi CA. Et tandem fiat angulus OES, æqualis ipsi CBK.

In schemate sic delineato: aggregatum laterum AB, & BC est ÆC: & differentia co-

rundem laterum est FC. Angulus AED, est æqualis angulus FAC, & ACE simul sumptis: quoniam, si à duobus rectis auferas angulum ABC, manent anguli, qui ad basim; aut manet etiam triangulus AED, qui lineâ SE dividitur in duas partes æquales. Vnde SPA, aut SLD erit semisumma angulorum, qui ad basim. Angulus AEC est æqualis angulo BCA, quoniam EB, & AC sunt parallela. Ergo KBS, quæ est differentia infra, vel supra dimidium, erit semidifferentia angulorum, qui ad basim, quorum integra differentia erit FBC. In omni Triangulo, si ducatur aliqua linea alicui lateri parallela, & scindat alia latera, in eâdem illa proportionem scindet. Ergo linea KB, parallela ipsi AC eâdem proportionem scindet latus EA, ac EC. Ergo sicut se habet ED ad EK, ita EC ad EB. Sanè EK, & OD sunt æqualia: & etiam DE, & EF sunt æqualia: ergo KC, & FC sunt proportionalia. Vt igitur se habet tota CÆ ad CF, ita tota AÆ ad CK, vel sumendo mediam partem istius, ut se habet CÆ, (summa laterum) ad CF (differentiam eorumdem laterum) ita CÆ (Tangens semisumma duorum angulorum, qui ad basim; Anguli enim ad basim sunt BDC, & BCD. Summa eorum AEB A. Semisumma SED E) ad SK (Tangentem citra, vel ultra dimidium.)

Omnia reducamus ad numeros, & primò de Rectangulo agamus.

Angulus ABC erat rectus: angulus BAC. 60. angulus BCA. 30. graduum. Anguli, qui ad basim simul sumpti, sunt 90. grad. Ergo angulus EFA, qui summam duorum minorum angulorum exæquat, habet 90. grad. Ergo AEB. semisumma. habet grad. 45. Angulus AEC est æqualis ipsi BCA. grad. 30. Ergo KBS habet grad. 15.

Et transeundo ad lineas. Est AB. 25,000. & BC. 43,301. Summa AEC. 68,301. Differentia FC. 18,301. Tangens AEC. grad. 45. est 96,569. Ergo his præmissis, ad hos terminos reduci- tur analogia.

		Logarithmi.
Vt Summa laterum	68,301	4.83443
ad Differ. laterum	18,301	4.26247
Ita Tang. semidiffer.	96,569	10.00000
ad quid?		14.26247
Ad Tang. grad. 15,		9.42804

Semisumma laterum erat graduum 45. & additis, & demptis gradibus 15. manet angulus ad

# De Triang. Rectilineor. Resolutione. 1049

ad basim major graduum 60. & minor graduum 30.

Periclitemur etiam, an hæc ipsa in Acutangulo verificetur.

Angulus maximus continet grad. 70. alii duo simul continent gradus 110. Et tantus est angulus  $\angle B A$ , & ejus dimidium  $\angle S A E$  habebit grad. 55. Angulus minimus erat gr. 50. Ergo angulus  $\angle K A S$  grad. 5.

Et subveniendo ad lineas. Est latus medium 43,301: minimum 38,302. Summa, utriusque 81,603. Differentia utriusq; 4,999. Tangens  $\angle S A E$  55. grad. est 142,815. Quibus præmissis, ingreditur Analogia.

		Logarithmi.
<i>Vt Summa laterum</i>	81,603	4.91169
<i>ad Differ. laterum</i>	4,999	3.69888
<i>Ita Tang. semidiffer.</i>	142,815	10.15477
<i>ad quid?</i>		13.85365
<i>Ad Tang. grad. 5.</i>		8.94194

Erat semisumma laterum grad. 55. adde, & aufer grad. 5. & adquies duos angulos; alterum grad. 60. & alterum grad. 50.

Ponamus etiam exemplum in Obtusangulo, videamusq; an etiam in illo Canon exactè fluat.

Angulus maximus erat grad. 130: medius grad. 40: & minimus grad. 10. Anguli, qui ad basim (seu duo minores) simul sumpti gr. 50. Et tantus erit angulus  $\angle B A$ , cujus dimidium  $\angle S A E$  erit grad. 25. Angulus  $\angle A C A$ , cui est æqualis  $\angle B A S$ , erat grad. 10. Ergo  $\angle K A S$  erit grad. 15.

Et transendo ad lineas: media erat part. 130,541. minima 35,265. Utriusq; Summa 165,806. Utriusque Differentia 95,276. Tangens  $\angle S A E$  grad. 25. est part. 46,631. Quibus datis, Analogiam ponamus.

		Logarithmi.
<i>Vt Summa laterum</i>	165,806	5.21961
<i>ad Differ. laterum</i>	95,276	4.97898
<i>Ita Tangens semidiffer.</i>	46,631	9.66867
<i>ad quid?</i>		14.64765
<i>Ad Tang. grad. 15.</i>		9.42804

Semisumma laterum erat 25. grad. Et additis, & subtrahitis 15. grad. resultant angulus grad. 40. & alter grad. 10. Ergo Theorema hoc secundum in omni Triangulorum genere verificatur.

## Corollarium III.

**S**I habeam duas lineas, & angulum comprehensum, ad lineam tertiam, & aliorum angulorum cognitionem perveniam.

¶ Num. XVIII. Lamin. 30. Fig. 23.

Non esset opus Eðhelium istam demonstrare, quia exempla, quæ, ut dilucidaremus Theorema, proposuimus, habent duas lineas angulum includentes: interim, quia inferius Trigonometriam Astronomicam daturi sumus, doctrinam de Triangulis planis, ut Planetarum loca sciri possint, prodesse comprobemus, æquationem Martis determinantes.

Sit  $\odot$  in  $\angle$  Tetra in  $A$ , &  $\sigma$  in  $C$ . Distantia Martis à Sole: sit  $BC$  165,304. Solis à Terrâ distantia sit  $BA$  98,210. Summa utriusq;  $\angle B C$  263,514. Differentia utriusque  $\angle C$  67,094.

Angulus  $\angle ABC$  datis lineis comprehensus, est grad. 31. 15'. 30": & tanta esset distantia Martis, & Terræ in gradibus Zodiaci, si ex Sole illos conspiceremus. Ergo aliorum, dum angulorum summa  $\angle B A$  erit gr. 148. 44'. 30": adeoque semisumma  $\angle A B S$  grad. 74. 22'. 15": cujus Tangens est 357,457. Et his præmissis, Analogia formetur.

		Cavalierius	Logarith.
<i>Vt Summa laterum</i>	263,514	1457920	a 5.42080
<i>ad different. laterum</i>	67,094	482668	b 4.82667
<i>Ita Tang. semidifferent.</i>	357,457	1055322	c 10.55322
<i>ad quid?</i>		1537990	d 15.37989
<i>Ad Tangens. grad.</i>	32 3' 53" M	995910	e 9.95909
<i>Semisumma</i>	74 22 15 N	0080070	f
<i>Angulus major</i>	106 26 8 M	& N simul.	
<i>Angulus minor</i>	42 18 22 M	& N Diff.	
<i>Uterque angulus</i>	148 44 30		

Mm

Ergo

# 1050 Caramuelis Trigonometria Generalis

Ergo ex A Terrâ, conspiceretur ☉, & ☿ angulo EAC grad. 106.26'.8". & oculus positus in c Marte, conspiceret Solem, & Terram angulo grad. 42.18'.22".

Dices hunc eundem Triangulum Cavalerium in *Trigonometria probl. 11. pag. 19.* proposuisse: & erravisse in a, & in e: Nempe, in a; nam ille logarithmus 145792. non convenit lineæ 263.5 14. Nempe iterum in e; nam b, & c simul sumpta, dant d: & extractio a ex d relinquitur f, & non e.

¶ Num. XIX.

Respondeo (1) D. Bonaventuram Cavalerium esse ingeniosissimum, & in suis numeris exactissimum. (2) Magni hominis auctoritatem à lapsu linguæ, aut calami non dependere: unde merito in Claramontium, & alios stomachabatur D. wendelinus, quod Tychonem de huiusmodi erroribus arguerent: immò solebat dicere, Antitychonem editum à Claramontio conducere ad gloriam Tychonis; qui enim ab hoste tantum de rebus levibus accusatur, gravium innocens est. (3) Non erravisse Cavalerium, non enim ibi dat Logarithmum, sed Logarithmi ad 10.00000. complementum, nam 14.57920. & 5.42080. simul sumpta, sunt 20.00000. Ergo non erravit in a. Sed neque erravit in e: nam infert bonum consequens; abstulit ergo à d numerum, quem debet auferre.

## Theorema III.

**Q**uando duo latera angulum comprehendunt: ut Radius ad Antisinum dati anguli, ita duplum facti à cruribus, ad differentiam inter quadrata crurum, & basis quadratum.

¶ Num. XX. Lamin. 30. Fig. 23.

Illud citatus Cavalierius *Probl. 12. pag. 20.* accuratè demonstrat: sed, quia demonstratio à priori intricatior est, nobis sufficiat illud ipsum à posteriori demonstrare; exemplum, quod ipse proponit, adducendo.

In Triangulo ABC, detur linea BC 35. & AC 58. & angulus comprehensus C grad. 50. & queratur basis AB.

Duco igitur 35. in 58. & adquire 2030. ut in A, cujus duplum est 4060. ut in F. Dein de quadro 35. & 58. facio 1225. & 3364.

35	35	58
58	35	58
280	175	464
175	105	290
2030. A	1225. C	3364. D
4060. B		1225. C
		4589. E

ut in C, & D, quæ simul sunt 4589. ut in E. Et tunc hac Analogiâ promoveor.

<i>Ut Sinus totus</i>	100,000	10,00000
<i>Ad Antis. grad. 50.</i>	64,279	9,80807
<i>Ita factum B</i>	4060	3,60853
<i>ad quid?</i>	0	13,41660
<i>Ad differ. quæstam F</i>	2,610	3,41660
<i>Quadr. Summa E</i>	4,589	
<i>Differentia (FE) G</i>	1,979	
<i>Differentia Radix H</i>	44 <sup>43</sup> <sub>119</sub>	

Quartus numerus proportionalis (nempe, differentia inter quadrata crurum simul sumpta, & basis quadratum) est 2,610. ut in F. Subferbitur Summa Quadratorum E. Huic Summæ F addenda est Differentia F, si angulus datus C, sit obtusus: & est auferenda, si acutus. Et sic acquiritur numerus G: cujus radix quadrata H lineam, quam investigabamus, mètur. Nam Cavalierius jubet esse 44 = 4. Sed est differentia insensibilis.

Hoc Theorema postulat, ut angulus rectus non ponatur in vertice: nam anguli recti antisinus est nihil, & inter nihil, & aliquid nulla est proportio. Præterea, si Differentia auferatur, quando angulus verticalis est acutus: & additur, quando est obtusus: quid fiet, quando sit rectus?

## Corollarium IV.

¶ Num. XXI. Lamin. 30. Fig. 23.

**H**anc Methodum utiliter poterimus recurrere. Si enim dentur omnia latera, & nullus angulus, incipiam à basi (sic voco latus, quod subtendit angulum, quem volo cognoscere: nam *costa* dicentur alia duo) & ut facilius possim, sic operationem instituiam.

Quadrabo omnia latera, ut in C, D, H: & postea unam costam per alreram multiplicabo, ut in A; & factum duplicabo, ut in B.

Hæc

# De Triang. Rectilinear. Resolutione. 1051

Re Costa BC 35	□ 1,225.C
Re Costa AC 58	□ 3,364.D
Summa	4,589.E
Re Basis AB 44 $\frac{43}{119}$	□ 1,979.H
Differentia E & H	2,610.F
Costa per Costam	2,030.A
Duplum hujus	4,060.B

Hæc sunt, quæ præcognosco, & ad Angulum verticalem, Basi oppositum, & duabus costis comprehensum sic pervenio.

		Logarithmi.
Vi duplum	B 4,060	3.60853
Ad diff. E & H, quæ est F	2,610	3.41660
Ita Sinus totus	100,000	10.00000
ad quid?	0	13.41660
Ad Antifinum grad. 50.		9.80807

Angulus ergo C, continet grad. 50. ut priùs. Vberioris doctrinæ gratiâ aliud exemplum proponamus. Sint Trianguli latera BA 20. & AC 13. & BC 21. & quærendus sit angulus A, quem subtrahendi B C. Et hinc incipit Operatio.

Re Costa BA	20	□ 400.C
Re Costa AC	13	□ 169.D
Summa		569.E
Re Basis BC	21	□ 441.H
Differ. inter E & H		128.F
Costa per costam		260.A
Duplum hujus		520.B

His præhabitis, instituitur juxta Regulam traditam hæc Analogia.

		Logarithmi.
Vi duplum	B 520	2.71600
ad diff. E & H, quæ est F	128	2.10721
Ita Sinus totus	100,000	10.00000
ad quid?	0	12.10721
Ad Antif. grad. 75. 45'.		9.39121

Quadratorum Summa erat major Quadrato Basis, ut inferas angulum oppositum Basi acutum esse.

Hæc est generalis doctrina, quæ in omni Triangulo habet locum: nunc aliqua specialia proponamus, quæ in suo proprio genere verificentur.

## DE RECTANGULIS.

¶ Num. XXII. Lamin. 26.



N omni Orthogonio Triangulo, si Basis sit Circuli diameter, crura erunt chordæ, acutis angulis correspondētes: & angulus rectus erit in ipsâ circumferentiâ Circuli. Et id

Figura XXXI. manifestè demonstrat: nam, si Basis Rectanguli sit AC, tunc altera costa, erit CE, & altera EA. Vnde non erit difficile ad omnium angulorum, & linearum, pervenire notitiam.

Sed multò facilis, quàm ad Chordas erit, ad Sinus Tangentes, & Secantes recurrere. Converto igitur oculos ad Figuratam XXXII. & sic inquam. Si Trianguli Rectanguli basis sit Sinus totus AO, alterum crus erit Sinus rectus OE, & alterum crus erit Sinus rectus BA, vel aliter: Si alterum crus sit Sinus totus AQ, alterum erit Tangens QC: & basis erit Secans AC. Ergo, si in oblato qualicumque Triangulo aliqua noverimus, poterimus per necessarias illationes in cæterorum notitiam manifestam venire.

Majoris claritatis gratiâ, ponamus aliud exemplum. Sit in uno Triangulo

Latus minus	62,251.
Latus majus	78,261.
Basis	100,000.
Angulus minor	Gr. 38. 30'.
Angulus major	Gr. 51. 30.
Angulus rectus	Gr. 90. 0.

Ajo me ex istis sex, si habuero tria, alia tria per necessariam consequentiam illaturum.

¶ Num. XXIII. Lamin. 26. Figura 4.

Dantur omnia tria latera: nimirum, AB 62,251. & BC 78,261. & CA 10,000. & quærentur anguli. Porro, cum angulus B rectus sit, supponendus est, & non quærendus. Ergo alios duos quæramus.

Examinare igitur volo, quantus sit angulus C, hoc enim cognito angulum A ignorare non potero, est enim alterius complementum. Vtar igitur sequenti analogiâ.

	Arithm.	Log. Flaut.	Logar. Rest.
Vi crus BC	78,261	4.89354	+24,512
ad crus AB	62,251	4.79414	+47,399
ita Sin. tot.	100,000	10.00000	0
ad Tug. ang. C	79,554	9.90060	+22,887
	M m	2	Ecce

# 1052 Caramuelis Trigonometria Generalis

Ecce habeo tres numerorum columniolas: in primâ posui naturales, in secundâ artificiales influentes, in terciâ artificiales refluentes. Ad resolutionem procedamus.

*Per Arithmeticam.* Utresque numeris primæ columnæ: & duc secundum in tertium, divide numerum resultantem per primum, & invenies quartum: Tangentem anguli grad. 38. 30.

*Per Logarithmos Fluentes.* Converte oculos ad secundam columnam: numeros intermedios conjunge: ab aggregato aufer primum: & resultabit quartus. Et quidem 9.90060. etiam est Tangens artificialis arcus grad. 38. 30.

*Per Logarithmos Refluentes.* Transi ad tertiam columnam: & quia tertius numerus analogæ est (0) nihil, non est, cur secundum, & tertium conjungamus. Ergo summa cum facilitate procedimus. Sit Regula. *Quare copulam datarum differentias: & hac sumpta posuere, erit mesologarithmus anguli minoris, & sumpta negativæ, majoris:* nam alter angulus acutus in Rectangulis semper est alterius complementum.

¶ Num. XXIV. Fig. 5.

**I**N supputatione præcedenti dabantur lineæ, & petebantur anguli: in istâ contrâ: nam dantur anguli, & requiruntur lineæ. Rem expedit sequens analogia.

		Arithm.	Logar. Fl.	Logar. Refl.
<i>Ut Sinus totus</i>	BC	100,000	10.00000	0
<i>ad AB Tang. anguli</i>	C	79,554	4.90060	+22,887
<i>ita linea</i>	EC	78,261	4.89354	+24,512
<i>ad lineam</i>	AB	62,251	4.79414	+47,399
<i>Et iterum</i>		.....	.....	.....
<i>Ut Sinus totus</i>	EC	100,000	10.00000	0
<i>ad Secantem anguli</i>	C	127,778	10.10646	-24,512
<i>sic linea</i>	EC	78,261	4.89354	+24,512
<i>ad lineam</i>	CA	10,000	5.00000	0

Ecce cognoscitur linearum singularum, proportio: determinetur una, & statim determinabitur aliarum longitudo. Sed de hoc inferius.

¶ Num. XXV. Fig. 6.

**D**atur linea AB 62,251. angulus A grad. 51.30. & angulus E rectus. Quærentur cætera. Et primò angulus C ignorari non po-

terit, est enim grad. 38.30. nam est anguli A complementum. Ut igitur expediam computum, istam analogiam instituo.

*Per Arithmeticam.* Mote usitato multiplicata numerum secundum per tertium, aut contrâ: numerum resultantem divide per primum: & habebis quartum.

*Per Logarithmos Fluentes.* Conjunge duos

		Arithmet.	Log. Fluët.	Logar. Refl.
<i>Ut Sinus totus</i>		100,000	10.00000	0
<i>ad Tangent. anguli</i>	A	125,717	10.09939	-22,887
<i>ita linea</i>	AB	62,251	4.79414	+47,399
<i>ad lineam</i>	BC	78,261	4.89354	+24,512
<i>Et iterum</i>		.....	.....	.....
<i>Ut Sinus totus</i>		100,000	10.00000	0
<i>ad Secant. anguli</i>	A	160,638	10.20586	-47,399
<i>ita linea</i>	AB	62,251	4.79414	+47,399
<i>ad lineam</i>	AC	100,000	5.00000	0

numeros medios, aufer primum, & remanebit quartus.

*Per Refluentes.* Quò rem aliùs contemplor, Refluentis Logarithmicæ perfectionem, & facilitatem admiror. Cum igitur in duabus

præsentibus operationibus primum occupet locum Sinus totus, hoc est, (0) nihil, non erit, cur habeatur ratio primi numeri. Ergo sit Prima Regula: *Copula Mesologarithmum anguli A logarithmo linea AB, & habebis logarith-*

# De Triang. Rectilinear. Resolutione. 1053

geritumum linea  $BC$ . Sit Secunda: Coniunge Antilogarithmum anguli  $A$  logarithmo linea  $AB$ : & habebis logarithmum linea  $AC$ .

¶ Num. XXVI. Fig. 7.

**D**atis costis invicem angulos Figura IV. jam te docuit. Datis angulis, & costis ex Figura VI. quo modo inveniatut basis  $A$  & longitudo, jam constat. Ergo non est, cur in re jam dilucidarâ hâreamus.

¶ Num. XXVII. Fig. 8.

**C**oincidit omnino cum sexta: quia, si angulum  $A$  cognoscamus, angulum  $C$  (est

eius complementum) ignorare non poterimus. Et, si noscamus angulum  $C$ , etiam angulum  $A$  cognoscemus. Vide igitur, quæ in expositione Figuræ VI. dicta sunt.

¶ Num. XXVIII. Fig. 9.

**P**ossent etiamnum te ad superius explicata remittere, sed majotis claritatis gratiâ hunc Triangulum ad numeros proprios reducam. In illo dantur basis, & una costa; altera; & uterque angulus acutus quærentur. Subsequentes analogiæ omnia dilucidabunt.

<i>Vt linea</i>		<i>Arithmetic.</i>	<i>Logar. Fl.</i>	<i>Logar. Refl.</i>
<i>ad lineam</i>	$AB$	62,251	4.79414	+47,399
	$AC$	100,000	5.00000	0
<i>sic Sinus totus</i>	$AB$	100,000	10.00000	0
<i>ad AC. Sec. anguli</i>	$A$	160,638	10.20586	-47,399
Et postea		.....	.....	.....
<i>Vt Sinus totus</i>	$AB$	100,000	10.00000	0
<i>ad BC Tang. anguli</i>	$A$	125,717	10.09939	-22,887
<i>ita linea</i>	$AB$	62,251	4.79414	+47,399
<i>ad lineam</i>	$BC$	78,261	4.89354	+24,512

Arithmetica, & Logarithmica fluens procedunt unaquæque suo modo. At verò Logarithmica Resuens etiam hic habet speciosa compendia. Sit Prima Regula: *Linearum*  $AB$ , &  $AC$  differentia est Antilogarithmus anguli  $A$ . Secunda. *Mesologarithmus anguli*  $A$ , & logarithmus linea  $A$  simul sumpti, dant logarithmum linea  $BC$ .

De angulo  $C$  non est, cur multa repetam: quoniam cognitis  $A$ , &  $B$  ignorari non potest.

¶ Num. XXIX.

**S**i detur basis, & unus angulus, institue analogiam hoc modo.

*Vt Sinus totus*  $AC$ , *ad lineam*  $AC$ , *ita Sinus rectus anguli*  $C$  *dati ad lineam*  $AB$ : & *ita etiam Antisinus ejusdem anguli*  $C$  *ad lineam*  $BC$ .

Ecce habes omnes lineas, & quia duo anguli tibi dicuntur noti, etiam tertium cognoscere dicendus es.



## DE ACUTANGULIS.

¶ Num. XXX.



**T**rigonometriæ altiorẽm cõsequaris notitiam, tertiam Figuram contempleris: in eâ enim sunt omnes Trianguli Rectanguli, Acutanguli, Obliquanguli. Porro, si mihi ob

oculos ponas hos Triangulos. [Gr. 90. gr. 45. grad. 45.] Gr. 60. grad. 60. [Grad. 120. grad. 30. gr. 30.] aut alios similes: omnes in datâ Figurâ esse expressos evidenter probabo. Primus est  $AHLA$ , secundus est  $AFKA$ , tertius est  $AKMA$ . Et ita potero possibiles quoscunque exhibere: quorum, si locum in datâ Figurâ cognoverimus, nec lineas, nec angulos ignorabimus.

Contemplor iterum eandem Figuram, & sic discuro. Si extra circulum  $AERDA$ , notetur aliquod punctum (puta  $C$ ) & ex illo ducantur duæ lineæ intersectantes circulum, quarum altera transit per centrum, & altera centrum non tangit (tales sunt  $CD$ , &  $CE$ ) hæc etiam linearum inter se analogia.

*Vt*  $CD$  *ad*  $CE$ , *ita*  $CO$  *ad*  $CR$ .

Eam

Eam multi ponunt, & exponunt uberius: & inter alios Christianus Severinus Logomontanus in *Astronomia Danica* part. 1. *dogm.* 8. &, quia est valde utilis, non potuit à nobis omitti. *Vt omnis viteatur confusio, vocabo A B crus minus: A C crus majus: B C basim: O C basis segmentum criticum (& sic dicitur, quia ab ejus notitia totum judicium pendet.) B O basis isoscelica: B N semibasis isoscelica: N perpendiculari punctum: A N perpendicularum.* Ergo, ut usui nobis esse possit, clarioribus verbis eam repono.

<i>Vt aggregatum laterum</i>	CD	<i>Ergo, ut</i>	BC
<i>ad basim Trianguli</i>	BC		ad CD
<i>sic segmentum basis</i>	OC		ita RC
<i>ad differentiam laterum</i>	RC		ad OC

Hæc doctrina etiam habet locum in Rectangulis, sicut in aliis omnibus. Pono hoc exemplum.

In Triangulo ABCA, quoniam anguli ex ipsamet delineatione noti sunt (nimirum, A 90. B 60. C 30.) dicamus lineas esse AB 50.000. BC 100,000. CA 86,603. Ergo, si formetur circulus supra latus minus.

<i>Erit CD summa laterum AC &amp; AD</i>	136,603
<i>Et RC differentia eorundem laterum</i>	36,603
<i>Et his positis, sic argumentabor.</i>	
<i>Vt basis BC</i>	100,000
<i>ad aggregatum laterum CD</i>	136,603
<i>Sic RC differentia laterum</i>	36,603
<i>ad criticum Segmentum basis OC</i>	50,000
<i>Ergo BO erit basis isoscelica</i>	50,000
<i>Ergo BN semibasis</i>	25,000

Ex his numeris anguli facili negotio supputantur.

¶ Num. XXXI. Fig. 10.

Posset exemplum præcedens sufficere, ut hæc Figura illustraretur; supponit enim omnia tria latera præcognosci, & singulos angulos investigat. Sed, quia Rectangulum in exemplum posuimus, modò unum Scale-num resolvamus.

In Figurâ III. Rectangulus ANC habet angulos, & latera nota. AN 100. AC 200. NC 173. Si ducatur linea AV ipsa erit 141. & VC 73. Nam angulus ANC est rectus, NAC grad. 60. ACN 30. NAV 45. & NVA 45. Ergo AV C 135.

In Triangulo igitur Obliquangulo AVCA juxta præcedentem inventionem crit:

<i>Vt Basis AC</i>	200
<i>Crus alterum VC</i>	73
<i>Crus alterum VA</i>	141
<i>ad Aggregatum crurium</i>	214
<i>Ita Differentia crurium</i>	68
<i>ad Segmentum criticum</i>	73
<i>Ergo basis Isoscelica</i>	127
<i>Punctum perpendiculari</i>	63½

Ergo cùm jam per perpendicularum sit iste, Triangulus in duos Rectangulos divisus, non est, cum resolvamus.

¶ Num. XXXII. Fig. 11.

Datis ejusdem trianguli omnibus angulis quæro latera. Angulum obtusum gr. 135. pono in V, cujus complementum ad semicirculum erit AVN, nempe 45. Angulus grad. 60. erit in C, & angulus 15. erit VAC. Ergo AV erit, ut Secans gr. 45. AC, ut Secans grad. 60. & VC differentia inter Tangentes gr. 45. & grad. 60.

¶ Num. XXXIII. Figura 12.

Habeo duos angulos: ergo, & tres: quia duorum datorum summam subduco à semicirculo, & invenio tertium. Tunc sic:

*Vt Sinus rectus anguli dati ad latus oppositum: ita Sinus rectus alterius anguli ad latus sibi oppositum.*

Hæc Regula est valde universalis, & habet frequentissimum usum. Nam,

*Vt Sinus anguli A ad lineam BC:*

*ita Sinus anguli B ad lineam AC:*

*& ita Sinus anguli C ad lineam AB.*

Hinc ad Logarithmos derivatur hæc Regula.

*Summa Logarithmorum lateris, & anguli adjacentis est æqualis summa Logarithmorum lateris, & anguli oppositorum.*

Nam Summa ex angulo B, & latere AB: est æqualis Summæ ex latere AC (opponitur angulo B) & anguli C (opponitur lateri AB.)

Ergo junge logarithmos anguli A, & lineæ AB: aufer logarithmum anguli C, & habebis lineam BC.

Præterea jungo logarithmos anguli B, & lineæ AB, & aufero à summâ logarithmum anguli C, & adquire lineam AC.

Hanc, & præcedentem resolutionem (nam in eandem recidunt) placet breviter demonstrare.

Supra quemcumque Triangulum possumus Circulum describere. Ergo latera Trianguli



# De Triang. Rectilineor. Resolutione. 1055

guli crunt chordæ Circuli. Ergo, si Triangulus ALC (vide Fig. XXXI. Laminæ XXVI.) examinandus veniat, & C erit chorda anguli A: & A C anguli F: & A E anguli C. Et, si Triangulus ADCA sit inensurandus, tunc AD erit chorda anguli C: & DE anguli A: & AC anguli D. Retineatur memoriter hæc demonstratio, ejus enim Conclusio sapissimè prodesse poterit.

¶ Num. XXXIV. Figur. 13.

Nihil facilius, quàm dimisso perpendicularo AD in duos Rectangulos Scalenum dividere: nam, si A dicatur esse Sinus totus; AD erit Sinus rectus anguli B, & ED erit Sinus rectus complementi. Tunc ablato segmento BD à BC, habebimus lineam DC. Ergo in Rectangulo ADC, quia costæ sunt notæ, ad Figuram VII. est recurrendum.

¶ Num. XXXV. Figur. 15.

NON differt à duodecimâ, si in utrâque omnes anguli esse noti dicantur: qui enim cognoscit duos, tertium ignorare non potest.

¶ Num. XXXVI. Figur. 16.

EX his, quæ diximus in Figuræ XII. expositione, poterit quicumque hunc Triangulum examinare.

Dicitur Arithmeticus. Vt linea AC ad Sinum anguli B: ita linea AB ad Sinum anguli C. Ergo scietur secundus angulus C: & ex doctrinâ generali etiam tertius: nempe, A. Et tunc iterum. Vt Sinus anguli B ad lineam AC: ita sinus anguli A, ad lineam BC.

Et inde resumet Logarithmicus. Iunge Logarithmos lineæ AB, & anguli B. A Summâ aufer logarithmum lineæ AC, & habebis logarithmum anguli C. Cognito angulo C, etiam cognoscet angulum A. Et tunc iterum. Iunge logarithmos lateris AB, & anguli A; aufer logarithmum anguli C, & habebis lineam BC.

Multis aliis modis possemus hos eisdem expedire Triangulos, & elegi faciliores, & clariores, ut Studiosorum ingenio, & commoditati consulerem.

## DE OBTUSANGULIS.

¶ Num. XXXVII.



ER præcedentes Regulas Trianguli Obtusanguli expediri possunt, & solent: cum, quia demisso perpendicularo in Rectangulos transeunt: tum, quia Regulæ præcedentes ex generalibus

Fundamentis nascuntur, quæ etiam hanc Trigonometriæ partem succollant. Interim, majoris claritatis gratiâ, volo de illis nonnihil in specie edisserere.

In Triangulo Obtusangulo datur,	vel unus angulus acutus tantummodò,	I. & utrumque crus.
		II. crus & hypotenusa comprehendentur datum acutum angulum.
		III. hypotenusa & crus oppositum dato angulo.
		IV. & utrumque crus illum comprehendens.
vel angulus obtusus solummodò:	vel duo anguli, [ si duo etiâ tres ob rationem sæpius allegatam ]	V. & crus alterum, & hypotenusa.
		VI. & unum crus.
		VII. & hypotenusa.

Vt hos omnes Triangulos expedire, & resolvere valeas, Figuram XXX. contemplare, & sequere delineationes, quæ loco Regularum ponuntur: & scias facilius esse duas faciles, & bene notas operationes expedire, quàm unam salebris ignotis obnoxiam: ergo nihil facilius me iudice, quàm Triangulum obliquangulum in duos rectangulos dividere, aut dimisso perpendicularo, quod hypotenusam intersecet, aut augendo costam, & illud ab apice hypotenusæ dimittendo.

In



## I.

¶ Num. XXXVIII. Lamin. 26. Fig. 30.

**I**N primo casu datur angulus A, & crura AG, & GC. Ergo dimisso perpendicularo GB habeo duos Rectangulos: & illos sic expedio.

*Vt Sinus totus ad Sinum anguli A: ita linea AG ad lineam GB.*

*Vt Sinus totus ad Antisinnum anguli A: ita linea AG ad AB.*

Cum igitur ABG sit angulus rectus, & angulus A notus sit, angulus AGB ignorari non poterit.

Transco ad Triangulum GBCG, in quo, quia habeo duas lineas notas (nempe, basim GC, & costam GB remittor ad Figuram IX.

Cognitis igitur, Triangulis istis rectangulis, in quos dissolvimus obliquangulum; si jungamus angulos AGB, & BGC habebimus angulum obtusum AGC: & si lineas AB, & BC habebimus hypotenusam AC.

## II.

**I**N secundo casu dabantur crura AG, & hypotenusam AC, & angulus comprehensus A. Ergo dimisso perpendicularo, ut prius, priorem rectangulum examina, resolveque: & ut posteriorem expendas, converte oculos ad Figuram VII. nam habes duo crura (GB, & BC) & cætera debes inquirere.

## III.

**C**asus tertius representat Triangulum FCE, & producto cruce, FE in DJ ubi dimitti perpendicularum CD.

Triangulus FCD resolvitur, ut in casu primo. Auferendo à lineâ FD lineam FE adquire notitiam lineæ ED. Ergo in posteriori rectangulo habeo crura CD, & DE: & remittor iterum ad Figuram VII.

Postea angulus CED, si abstrahatur à semicirculo, exhibebit angulum obtusum CEF. Ergo, quia etiam cognoscebas angulum F, angulum FCE ignorare non poteris.

## IV.

**S**I in eodem Triangulo FEC: nota sint crura FE, & EC: & angulus comprehensus: notus etiam erit angulus CED, & totus ille posterior triangulus facili negotio expeditur. Nam,

*Vt Radius ad EC: sic Sinus anguli CED ad lineam CD: & sic etiam Antisinnus ejusdem anguli ad lineam ED.*

Hinc oritur alius Triangulus subjiciendus examini: nempe, FDC: quem Figura VII. repræsentat: nam habemus in illo costas duas (FD, & DC.)

Tandem, si ab Angulo FCD auferas angulum ECD, invenies angulum FCE: & totius obliquanguli perfectam cognitionem habebis.

## V.

**D**ifficilior videtur Triangulus, quem loco quinto posuimus: in eo enim præcognoscitur angulus obtusus FEC: hypotenusam FC: & crura EC. Ergo Rectangulum posteriorem CEDC: ut in casu IV. resolvemus. Hinc transibimus ad priorem, dicemusque.

*Vt linea FC ad lineam CD: ita Sinus totus ad Sinum anguli F.*

*Vt Sinus totus ad lineam FC: ita Antisinnus anguli F ad lineam FD.*

Ergo, si auferatur ED ab FD: manebit crura FE: & quia præter angulum obtusum etiam angulum F noscimus, anguli FCE cære notitiâ non poterimus.

## VI.

**O**mnes angulos, & unum solum crura EC præcognoscis: Ergo scies angulum CED. Ergo resolves hunc posteriorem rectangulum, ut in casu IV. Et postea sic progredere.

*Vt Sinus anguli F ad CD: ita Sinus totus ad FC: & ita etiam Antisinnus ejusdem anguli F ad FD.*

Aufer ergo ED ab FD, & habebis FE.



## ARTICVLVS III.

## De Triangulorum Sphæricorum Resolutione.

¶ Num. XXXIX.



Anta est in ipsi Angulorum, & Arcuum, connexio, ut possint, & soleant commutari. Audi ingeniosam aliquorum Speculationem, quam Bonaventuram Cavalieri in

*Trigonometria Sphærica Problem. IX.* edificat his verbis, [ In omni Triangulo Sphærico mutari possunt latera in angulos, & anguli in latera; adsumptum tamen prius pro unico quovis angulo, & suo subterendente latere, suis supplementis. Ut exempli gratiâ. Est Triangulum Sphæricum  $G I H$ , quod supponamus obliquangulum, cuius angulus  $G$  est grad. 46.  $H$  grad. 114. & 1 grad. 24. Sumptum autem pro quocumque angulo, ut pro  $G$  eius supplemento grad. 134. dico hos angulos gr. 134. grad. 114. & grad. 24. mutari posse in latera, ut fiat ex illis ex. gr. Triangulum Sphæricum  $K L M$ , in quo  $L M$  sit grad. 134. respondens supplemento anguli  $G$ , &  $K M$  gr. 114. respondens angulo  $H$ ; ac  $K L$  grad. 24. respondens angulo  $I$ . Erit autem vicissim angulus  $K$  supplem. lateris  $I H$ , angulus  $L$  æqualis lateri  $G I$ , & angulus  $M$ , æqualis lateri  $G H$ . Quod ego ostendi in *Directorio part. 3. cap. 1. ad def. 13.* ubi hæc Triangula dixi *Reciproca* vocari. Idem probat Maginus in *Primo Mobili lib. 1. cap. 6.* Pitiscius, & alii. ] Hanc ipsam angulorum in latera, & laterum in angulos conversionem in suo *Pandolfo Sphærico, cap. 75. pag. 354.* quæ est ultima, supponit Andreas Argolus dicens. *Solutio est similis antecedenti, dummodo anguli in latera permutantur, &c.*



DE RECTANGULIS.

¶ Num. XL. *T. amin. 26. Figur. 28.*

V. A. summa alii labore, id nos summa facilitate expediemus. Et, quia nocere solent præjudicia, suppono in Sphæricis non habere locum illam Regulam, quæ docet, tres angulos simul, esse æquales duobus rectis, quia Coluri secant Æquinoctialem ad angulos rectos, & se etiam ad angulos rectos. Considera figuram XXVIII. continet enim omnia Sphæricæ Trigonometrie fundamenta.

Rectangulus, qui examinari debet, sit  $A C H D$ . Angulus notus ponatur in  $B$  circuli centro. Analogiæ sunt istæ.

*Vt BK sinus totus ad FK tangentem arcus EK: ita sinus BK ad HD tangentem arcus CH.*

*Vt sinus totus BE ad sinum rectum EI: ita sinus rectus BC ad sinum rectum CG.*

Vel invertendo terminos.

*Vt FK ad KB: ita DH ad HB.*

*Vt EI ad FE: ita CG ad CB.*

His positis, Triangulos nonnullos resolvamus.

¶ Num. XLI. *Lamin. 26. Fig. 16.*

Supponit dari latera, & querit angulos. Sit igitur in Triangulo  $B C H D$ , Punctum in ipsa Æquinoctii sectio:  $B H$  arcus Æquinoctialis gr. 26. 57'.  $BC$  arcus Eclipticæ gr. 29. 0.  $W$ .  $C H$  declinatio grad. 11. 9. 27. & inquit, quantus sit angulus  $C B H$ . Respondeo.

*Vt Sinus gr. 26. 57.*  
*ad Tang. gr. 11. 9. 27.*  
*ita Sinus totus*  
*ad Tang. anguli CBH*  
*Vel aliter*

*Vt Sinus gr. 29. 0.*  
*ad Sinum gr. 11. 9. 27.*  
*ita Sinus totus*  
*ad Sinum anguli CBH*  
*qui est gr. 23. 31.*

Leg. Finē.

9.65630

9.29580

10.00000

9.63870

.....

9.68557

9.28641

10.00000

9.60083

N n

Sun

¶ Num. XLII. Fig. 17.

**S**Vnt tibi omnes anguli noti, & quæris basim AC. Institue istam analogiam.

*Vt Sinus totus ad Tangentem anguli alterius acuti, ita Tangens anguli alterius ad Secantem basim. Vel etiam. Vt Sinus totus ad Tangentem complementi anguli unius, ita Tangens complementi anguli alterius ad Sinum complementi basim.*

Quomodo ex notitiâ basim examen promovere possimus, dicemus inferius, cum Figuram XXI. explicabimus. Interim, si costam cognoscere iubeat, uii poterimus hæc Regulâ, *Vt Sinus totus ad Secantem anguli adjacentis cruri quæsito: ita etiam Sinus complementi alterius anguli ad Sinum complementi cruris quæsiti. Vel aliter. Vt Sinus totus ad secantem anguli oppositi cruri quæsito; ita Sinus anguli adjacentis cruri quæsito ad Secantem cruris quæsiti.*

¶ Num. XLIII. Fig. 18.

**S**I detur crux AB, & angulus A: & quæritur crux BC angulo dato oppositum, proderit hæc proportio.

*Vt Sinus totus ad Sinum cruris dati: ita Tangens anguli dati ad Sinum complementi cruris quæsiti. Vel etiam. Vt Sinus totus ad Secantem anguli oppositi cruri quæsito: ita Sinus anguli adjacentis cruri quæsito, ad Secantem cruris quæsiti.*

Si quæritur basis (nam jam sunt nobis omnes anguli noti) poterimus procedere, ut in Figurâ præcedenti. Sed, ut varietas deleat, numeros sequentes contemplemur.

*Vt Sinus totus ad complementum anguli dati; ita Tangens complementi dati cruris ad Tangentem complementi basim quæsita. Aut, si uui placeat Secantibus. Vt Sinus totus ad Secantem anguli dati, ita Tangens cruris dati ad Tangentem basim quæsita.*

¶ Num. XLIV. Fig. 19.

**S**I detur utrumque crux, sic basim poteris indisplicere.

*Vt Sinus totus ad secantem cruris unius: ita Secans cruris alterius ad Secantem basim. Aut, si velis. Vt Sinus totus ad Sinum complementi cruris alterius; sic Sinus complementi alterius cruris ad Sinum complementi basim.*

Iam habemus omnes tres lineas, interim, quin utamur basi, alterutrum angulum inquiremus.

*Vt Sinus totus ad Sinum cruris adjacentis*

*angulo quæsito: ita Tangens complementi alterius cruris ad Tangentem complementi anguli quæsiti. Vel aliter. Vt Sinus totus ad Secantem complementi cruris angulo quæsito adjacentis: ita, & Tangens alterius cruris ad Tangentem anguli quæsiti.*

¶ Num. XLV. Fig. 20.

**C**Ognoscis unum crux, nempe AB: & C angulum cruri noto oppositum: desideras alium angulum, aliud crux, & basim, etiam.

Angulum A sic invenies.

*Vt Sinus totus ad Secantem noti cruris AB: ita Sinus complementi anguli C, ad Sinum anguli A, quem quærebamus. Vel etiam sic. Vt Sinus totus ad Secantem anguli C: ita Sinus complementi arcus AB ad Secantem complementi anguli A.*

Hæc autem analogia te in cruris BC exactam notitiam deducet.

*Vt Sinus totus ad Tangentem complementi anguli C: ita Tangens arcus AB ad Sinum arcus BC. Aut hoc modo. Vt Sinus totus ad Tangentem complementi arcus AB, ita Tangens anguli C ad Secantem complementi arcus BC.*

Sed quanta est basis AC? Iam multis illam modis invenire possemus, sed in terminis Figuræ præsentis nos contineamus, & discutramus sic.

*Vt Sinus totus ad Secantem complementi anguli dati: ita Sinus cruris dati ad Sinum basim quæsita. Aut sic. Vt Sinus totus ad Sinum anguli dati: ita Secans complementi cruris ad Secantem complementi basim.*

¶ Num. XLVI. Fig. 21.

**V**IX hucusque supponere voluimus basim esse præcognitam: nunc tandem ab illâ discutramus.

Si detur basis, & unus angulus acutus, crux huic angulo oppositum invenietur hoc modo.

*Vt Sinus totus ad Sinum basim: ita Sinus anguli dati ad Sinum cruris quæsiti. Et iterum. Vt Sinus totus ad Secantem complementi basim: ita Secans complementi anguli dati ad Secantem complementi cruris quæsiti.*

Si non quæramus arcum angulo dato oppositum, sed adhaerentem, procedemus hoc modo.

*Vt Sinus totus ad Sinum complementi anguli dati: ita Tangens basim ad Tangentem alterius*

# De Triang. Sphœricorum Resolutione. 1059

teris quæsiti. Aut, si malueris, sic. *Vt Sinus totus ad Secantem anguli dati: ita Tangens complementi basis ad Tangentem complementi cruris quæsiti.*

Si habeamus basim, & erus alectum, & in alterius cruris notitiam pervenire velimus, sic procedemus.

*Vt Sinus totus ad Secantem cruris noti: ita Sinus complementi basis ad Sinum complementi cruris quæsiti.* Aut aliter. *Vt Sinus totus ad Secantem basis: ita Sinus complementi cruris dati ad Secantem cruris quæsiti.*

Si habeamus iterum basim, & erus, & angulum oppositum cruri quæramus.

*Vt Sinus totus ad Sinum basis: ita Secans complementi cruris dati ad Secantem complementi anguli quæsiti.* Vel etiam. *Vt Sinus totus ad Sinum cruris dati: ita Secans complementi basis ad Sinum anguli quæsiti.*

Si cognoscamus basim, & alterum angulum acutum, alterum inveniemus hoc modo.

*Vt Sinus totus ad Sinum complementi basis: ita Tangens anguli dati ad Tangentem complementi anguli quæsiti.* Vel sic. *Vt Sinus totus ad Secantem basis: sic etiam Tangens complementi anguli dati, ad Tangentem anguli quæsiti.*

Vide Adrianum Metium, qui *Trigonometria* part. 3. cap. 3. hujusmodi proponit Problemata, & aliquibus exemplis illustrat.

Juxta communes numeros istæ quater notum numerorum combinationes expediuntur, multiplicando secundum per tertium, & numerum resultantem dividendo per primum: sic enim acquiritur quartus.

*Logarithmi* postulant, ut duos intermedios copulemus, & à summâ auferamus primum, ut inveniamus tertium.

*Resistentes* autem *Logarithmi*, quando primo loco Sinum totum constituimus (hoc est (o) nihil) ex summâ secundî, & tertii quatum numerum analogiæ constituunt.



## DE ACUTANGULIS.

### ¶ Num. XLVII.



Ossunt Obliquanguli resolvi duobus modis: nam, vel reducuntur ad Rectangulos, vel non reducuntur. Primus modus est aliquâdo longior, sed semper facilior, & clarior: secundus majori ingenio fuit inventus, & majori exercetur. Præfero primum, & ideo propono aliquos casus.

*Si dentur una linea, & duo adherentes anguli.*

### ¶ Num. XLVIII. Lamin. 27. Fig. 35.

Sit in Triangulo ABD (Figuræ XXXV.) notus arcus AB, & anguli A & B, ut cætera cognoscas, duc perpendicularum AC, & utere hac analogiâ.

*Vt Sinus totus ad Sinum anguli B: ita Sinus arcus BA ad Sinum perpendiculari AC, & Antisinus dabit arcum BC.*

Habes, igitur Rectangulum ABCE: in quo duos arcus, & duos angulos noles. Quære igitur ex superius traditis lineam BC, & tunc iterum:

*Vt Sinus arcus EA ad lineam BC: ita Sinus totus ad Sinum anguli BAC.*

Ergo sublato angulo BAC ab angulo BAD, manet angulus CAD, ac propterea in secundo Rectangulo cognoscuntur duo anguli (nèpe, CAD, & ACD) & unum latus (nempe, AC) & juxta superius tradita resolvetur.

*Si dentur una linea, & duo anguli, quorum alter adhaereat, & alter opponatur eidem lineæ.*

### ¶ Num. XLIX.

Arceus AB sit tibi notus, & etiam angulus B illi adjacens: & angulus D dato arcui oppositus: & desideras cognoscere reliquos.

Dimitte perpendicularum, ut antea: & in priori Triangulo ABCE: erunt tibi noti unus arcus, & duo anguli (AB, nec-non AEC acut. & BEC rect.) ergo lineam AC invenies. Et ad Triangulum posteriorem te conferens, quia,

Na 2 lineam

# 1060 Caramuelis Trigonometria Generalis

lineam AC, & angulos ACD, & CDA cognoscis, nullam difficultatem invenies.

*Si dentur dua linee, & angulus comprehensus.*

¶ Num. L. *Lam. 27. Fig. 35.*

**P**ONO exemplum. Linea datae sint AB, & AD: & angulus datus sit A. Ergo primò invenias perpendicularum AC, ut priùs. Secundo, invenias arcum BC: qui deductus ab arcu AD priùs cognito, dabit arcum CD. Ergo, quia jam habes in posteriore Rectangulo duas lineas, & angulum rectum, cætera facillimo negotio expedies.

*Si dentur dua linea, & angulus non sit comprehensus.*

¶ Num. LI.

**I**N eodem Triangulo, si dentur duo arcus, AB, & AD: nec-non angulus B invenietur perpendicularum, ut priùs: & in posteriore Rectangulo erunt tibi notæ præter angulum rectum duæ lineæ.

## DE OBTUSANGULIS.

¶ Num. LII. *Lamin. 26. Fig. 29.*



**I**N Obtusangulis perpendicularum interdum ab angulo obtuso dimittitur, & tunc cadit super hypotenusam: ut videre est in Triangulo BCEB: in quo perpendicularum DC cadit super arcum maximum BE, qui angulum obtusum C subtenet: interdum ab acuto dimittitur, & tunc cadit extra Triangulum; ut videre est in Triangulo EGHE: in quo perpendicularum ab E dimissum cadit in F. Si placeat perpendicularum ab angulo obtuso dimittere, recurre ad ea, quæ Articulo præcedenti sunt dicta: nam illa doctrina est Acutangulis, & Obtusangulis communis. Si autem velis perpendicularum habere extra corpus Trianguli, indigebis regulis particularibus, quæ in Acutangulis locum non semper habeant.

*Si dentur hypotenusæ EH, & duo adhaerentes anguli E & H.*

¶ Num. LIII.

**I**N Rectangulo EFHE habebis basim HE, & angulum rectum F & acutum H. Ergo invenies perpendicularum EF & arcum FH, & angulum FIG. Ab hoc aufer angulum GTH, & habebis angulum FIG. Ergo veniens ad alterum Rectangulum, cognoscis duos angulos, & unam lineam, ergo invenies duas alias lineas, & alium angulum. Linea EG est utriusque communis. Linea IG sublata ex FH dat lineam GH. Et angulus EGF sublatus ex semicirculo dat angulum EGH.

*Si dentur crux GE: & duo adhaerentes anguli G & E.*

¶ Num. LIV.

**R**esolve Rectangulum EGFE priùs: & Rectangulum EFHE posteriùs: & omnia, quæ inquiris, invenies.

*Si dentur hypotenusæ, & duo anguli, quorum alter adhaereat, & alter eidem opponatur.*

¶ Num. LV.

**N**OCIS hypotenusam FH, & angulum H eidem hærentem: & angulum G eidem oppositum. Quo modo invenies cætera? Resolve priùs Triangulum FHEF, & postea TGEF, & nullam difficultatem invenies.

*Si dentur unum crux, & duo anguli, quorum alter adhaereat eidem cruxi, alter verò opponatur.*

¶ Num. LVI.

**Q**VANDO cognoscis crux EG, & angulum H oppositum, & G adhaerentem: angulum TGF ignorare non poteris. Resolve igitur primò Rectangulum EGFE: & postea ad EFHE te converte.

*Si dentur angulus obtusus (G) & duo crura EG & GH) illum comprehendentia.*

¶ Num. LVII.

**R**esolve priùs Rectangulum EGFE, in quo tibi sunt noti duo anguli (H & G rectus:



Aut: & IGF complementum anguli FGH) & linea (IG.) Et postea ad alium transi, in quo tibi notæ erunt duæ lineæ (nempe, IF perpendicularis, & FH, quæ ex IG & GH coalescit) & angulus rectus F.

*Si dentur alter angulus acutus, & duæ lineæ illum comprehendentes.*

¶ Num. LVIII.

**A**ltera in hoc casu erit crux, & altera hypotenusæ: ut, si in Figurâ nostrâ daretur angulus acutus H, & hypotenusæ EH, & crux HG.

Vt istum Triangulum expedias, examina Rectangulum EHFE: & postea alterum EGFE, in quo lineæ EF, & FG; & angulus rectus erunt nota.

*Si dentur hypotenusæ, & crux; & angulus non comprehensus.*

¶ Num. LIX.

**C**asum propono. Datur Triangulus FGH, & in ipso cognoscis hypotenusam FH,

crux IG, & angulum G, vel H.

Si angulus notus sit H, ab examine Rectanguli EHFE incipias, & postea procedas ad alterum: si autem angulus notus sit G, procede contrâ. Examina prius Rectangulum EGFE: & postea ad alterius discussionem accedes.

*Si dentur duæ crux, & angulus non comprehensus.*

¶ Num. LX.

**N**imirum, si dentur arcus EG, & GH: & angulus H.

Et respondeo te multis implicandum difficultatibus, si velis extra figuram perpendicularem dimittere. Ergo examina prius Rectangulum GHG; in quo cognoscis angulum rectum I acutum H, & basim GH. Et posterius Triangulum EGFE, in quo præter angulum rectum I, innotescunt duo latera: nempe, GE, quod supponebatur: & GI, quod jam fuerat inventum.



# TRIAS

## TRIGONOMETRICA.

¶ Num. LXI. Lamin. 27. Fig. 33.



Ameti præmissa sufficerent, volo tres Triangulos, qui sunt frequentissimi, ex numeris propriis resolvere, aut non recurriendo ad Rectangula Sphærica, aut non frequenter illa recognoscendo.

Desidero in re subtili, non solum loqui, sed ab universis intelligi; & utinam à peregrinis ita possim, sicut à discipulis soleo. In eorum enim gratiam curavi armillares conformari figuras, in quibus Triangulorum arcus, & arcuum chordæ, nec non Sinuum, Tangentium, & Secantium lineæ accuratè climatæ clariùs, & distinctius cernuntur: nam hæc omnia pingere, & distinguere in plano, semper difficile, aliquando impossibile est.

At, quia ejusmodi armillares sphæræ, nec in paginâ imprimi, nec in libris ad singulos venire possunt; unam, quæ ad solvendos Sphæricos Triangulos confecta est, prout liceat, delineabo.

Figuram XXXIII. contemplare: & in illâ circumff DQP esse finitorem supponens, ejusdem aream concipe, ut superficiem quamdam horizontalem. Erit igitur vertex (Zenith) in B. Meridianus GBD. Atque BXPQ & BKP erunt duo verticales descendentes.

His positis, tres Triangulos resolvendos propono: quorum summè est necessaria cognitio, & ingenia poterit Lectorum acuerè, & petficere, siquæ dicturi sumus, demonstratione manifestè firmemus.

In primo: datis duobus lateribus, & angulo ab illis incluso, quæritur latius tertium, quod angulum datum subitendit.

In

# 1062 Caramuelis Trigonometria Generalis

In secundo: *dati tribus lateribus, quaruntur anguli.*

In tertio: *dati tribus angulis, quaruntur latera.*

Ergo (ingenioſe Lector) attentè perlege ſequentes paginas, & non ſolùm horum, trium, ſed etiam multorum aliorum Triangulorum ſolutionem invenies.

## TRIANGVLVS I.

*In quo duo arcus noti concurrunt, & angulum datum comprehendunt.*

¶ Num. LXII. *Lamin. 27. Fig. 33.*



¶ *Ic caſus valde frequens eſt, & poteſt facili negotio expediri. Si enim in Triangulo CBX (converte oculos ad Figuram XXXIII: dantur latera BX & BC, & angulus ab illis interceptus. Ducatur linea AD, A Q; ita, ut angulus in A ſit æqualis angulo in B. Dimittantur Sinus CR: XS. Notetur differentia illorum, quæ eſt XO, & linea OC, quæ eſt æqualis ipſi SR. Porro linea AS, erit Sinus arcus BX: & linea AR, erit Sinus arcus BC. Ergo in Scaleno rectilineo RAS, cognitis duobus lateribus, & angulo comprehenſo, linea SR, angulo dato oppoſita ignorari non poteſt. Huic ipſi lineæ SR, eſt æqualis OC. Ergo, quia cognoviſcimus lineam XO, etiam lineam XC, cognoviſcemus: quæ diviſa in duas partes, dat Sinum dimidiati arcus XNC.*

Modò datis tribus lateribus, & uno angulo: alios duos inquiremus, ut ſupra.

*Hac doctrina reduciſtur ad numeros.*

¶ Num. LXIII. *Lamin. 27. Fig. 33. & 36.*

¶ *Tres caſus Figura XXXIII. repræſentat, in quibus unus angulus poſſit à duobus lineis comprehendi. Sunt plures, & numeris diſtinctè declarandi.*

Sed & eòſdem ob oculos ponit Figura XXXVI. nam in Triangulo DGRD, ſi datur angulus D, latera DR, & DG, erunt majora, quàm 90. grad. & in Triangulo AAG, ſi datur angulus A, latera AG, & AA, ad gradum 90<sup>um</sup> non pervenient: & tandem

in Triangulis AFIA, & DFFD, alterum laterus excedet, & alterum ad numerum præſcriptum non perveniet. Sequentes lineas contemplare.

<i>vel utraq; eſt major quadrante: ſcilicet ſeorſim ſumpta.</i>	<b>I.</b> <i>In hoc caſu utere earundem linearum complementis: quorum ſingula erunt minor quadrante.</i>
---	---

<i>vel utraq; ſeorſim ſumpta eſt minor quadrante.</i>	<b>II.</b> <i>vel erit minor quadrante.</i>
---	--

<i>Et tunc debent conjungi: &amp; earum ſumma</i>	<b>III.</b> <i>vel æqualis.</i>
---	------------------------------------

<i>vel altera eſt major, &amp; altera eſt minor quadrante.</i>	<b>IV.</b> <i>vel major.</i>
--	---------------------------------

<i>vel altera eſt major, &amp; altera eſt minor quadrante.</i>	<b>V.</b> <i>Et hic caſus ſatis eſt frequens, &amp; debet ingenioſè reſolvi.</i>
--	---

Hi quinque caſus non debent omninò conſundi: quia ſunt diverſi, vel adverſi: nam, licet omnium eadem ſit demonſtratio, varietas ipſa poſtulat, ut jam iſtæ, jam illæ lineæ, jam eadẽ ordine diverſo ſumantur.

### Caſus I.

¶ Num. LXIV.

Dantur duo arcus: alter graduum 100. alter grad. 125. angulum comprehendunt graduum 30. & arcum, qui huic ipſi angulo opponatur, inquirens.

Ego te ad complementa arcuum remiſi: nam, ſi aliquod Sydus à polo Arctico diſtat 100. gradibus, diſtat 80. ab Antartico: & ſi ab illo 125. ab illo 55. Ergo abire juſſo priori Triangulo debet iſte perpendi, cuius ſit:

<i>Alter arcus</i>	<i>grad.</i>	<i>80.</i>
<i>Alter verò</i>	<i>grad.</i>	<i>55.</i>
<i>Summa utriuſque</i>	<i>grad.</i>	<i>135.</i>
<i>Angulus comprehenſus</i>	<i>grad.</i>	<i>30.</i>

Ergo expeſta tantisper, & quando Caſus IV. proponatur, quomodo iſte Triangulus diſſolvatur, doceberis.

Ca-



# De Triang. Sphœricorum Resolutione. 1063

Casus II.

¶ Num. L. XV.

**Q**Vando circa simul sumpta, sunt quadrante minora: qualia pleraque omnes Astronomorum demonstrationes præ se ferunt (ut, si verbi gratia,

*Arcus major sit grad. 40.  
Arcus autem minor grad. 30.  
Summa illorum grad. 70.  
Angulus datus sit grad. 50.30.*

¶ Arcus hinc angulo oppositus, quæatur.]

hac methodo debes procedere.

Gr. /

*Cœlæ arvis major. 50 0  
Crus minus 30 0  
Summa utriusq; 80 0 Sin. 98,481. Inv. I.  
Eorundem differ. 20 0 Sin. 34,202.  
Sinuum differentia 64,279.  
Differentia semissis 32,139. Inv. II.  
Inv. 2. an. ab inv. 1. & manet 66,342. Inv. III.  
Complementum anguli dati 63,608. Inv. IV.*

Et postea hanc analogiam institue.

*Vt Sinus totus 100,000.  
ad Inventum II. 32,139.  
ita Inventum IV. 63,608.  
ad Inventum V. 20,443.  
Inventum III. 66,342.  
Summa Inv. V. & III. 86,789.*

Et hic ultimus numerus respondet arcui, cuius complementum est 29. gr. 47. min. 30. sec.

Et tantus est arcus, quem quærimus.

*Nota.* Si angulus datus sit obtusus, tunc differentia inventi tertii, & quinti erit Sinus complementi basis: Si quando inventum quintum cedat, fueritque minus invento tertio: contra, si præstet, & inventum quintum majus fuerit invento tertio, tunc enim sinus dabitur sinus excessus basis supra quadrantem.

Casus III.

¶ Num. LXVI.

**S**I arcus dati simul sumpti, sint æquales quadranti: puta, si

*Major sit grad. 69 35'  
Minor verò grad. 20 25  
Eorundem Summa grad. 90 00  
Et angulus datus sit grad. 60 0*

Et quæatur arcus eidem angulo oppositus.

In tali, inquam, casu debemus hoc modo procedere.

Gr. /

*Crus minus 20 25  
Ejus duplum 40 50 Sinus 85,386. Inv. I.  
Illius semissis 42,693. Inv. II.  
Istorum differentia 42,693. Inv. III.  
Anguli dati Antisinus 50,000. Inv. IV.*

*Ergo, ut Radius, seu Sin. totus 100,000  
ad inventum secundum 42,693  
ita inventum quartum 50,000  
ad inventum quintum Crit. 21,346  
Reponatur inventum tertium 42,693  
Inventi III. & V. summa 64,039*

Et huic Sinui correspondet arcus 39. grad. 49. min. cuius complementum gr. 50. 11. est arcus, quem volebas cognoscere.

*Nota.* Si angulus sit obtusus (puta 120. gr.) sume excessum, (nempe, 60.) & eodem modo procede usque ad inventum Criticum, quod est 21,346. à quo, si auferas inventum III. (N.B.) habebis excessum supra quadrantem. Et in exemplo posito.

*Inventum Criticum 21,346.  
Inventum III. 42,693.  
Differentia 21,347.*

Est autem iste sinus grad. 6. 31. Ad se hunc quadranti: & pronuncia arcum quæritum esse grad. 96. 31.

Casus IV.

¶ Num. LXVII.

**Q**Vando duo arcus dati simul sumpti, excedunt quadrantem, paulò aliter procedendum est. Hunc Triangulum, examini, & contemplationi subijcio.

*Arcus major grad. 60.  
Arcus minor grad. 50.  
Eorundem Summa grad. 110.  
Angulus comprehensus grad. 30.*

Ex quibus Fundamentis juxta Geometricas argumentandi regulas procedemus hoc modo.

# 1064 Caramuelis Trigonometria Generalis

	Gr. 1
<i>Cōpl. curvis major.</i>	30 0
<i>Crus minus</i>	50 0
<i>Aggregatum</i>	80 0 Sin. 98,481. Inven. I.
<i>Eorund. arcuū diff.</i>	20 0 Sin. 34,202
<i>Aggregatum horum sinuum</i>	132,683
<i>Ejus semissis</i>	66,341. Inven. II.
<i>Differentia Invenit I. &amp; II.</i>	32,140. Inven. III.
<i>Ang. (est acutus)</i>	37 0
<i>Eius complement.</i>	60 0 Sin. 86,603. Inven. IV.

His præmissis, ad analogiæ venias constitutionem: & sic discurtas.

<i>Vt Radius (Sinus totus)</i>	100,000.
<i>ad Inventum secundum</i>	66,341.
<i>ita Inventum quartum</i>	86,603.
<i>ad Inventum quintum</i>	57,453.
<i>Rescribe huc iterum Inventum III.</i>	32,140.
<i>Hos duos ultimos numeros junge</i>	89,593.

*Erit hic ultimus numerus respondet gradui 63. 37.40. cuius complementum (grad. 26.2.20.) Est iterum latus, quod petebas.*

*Nota.* Et quid, si angulus eisdem lateribus comprehensus sit obtusus? Sumetur tunc excessus supra quadrantem: ut, si ille angulus sit 120-gr. tunc esse 30-gr. supponemus: & pro-

<i>Crus minus</i>	
<i>Excessus majoris supra quadrantem</i>	
<i>Eorundem Summa</i>	
<i>Eorundem Differentia</i>	
<i>Quia crus minus præstat excessu majoris</i>	
<i>Sumemus Sinuum aggregatum</i>	
<i>Eritque ejus semissis</i>	
<i>Differentia Invenit I. &amp; II.</i>	
<i>Anguli dati</i>	

Quibus positis, ad hanc Analogiam venit. *Vt Radius (Sinus totus)* 100,000. *Ad Inventum secundum* 94,918. *Ita Inventum quartum (anguli dati Antisinus)* 74,509. *Ad Inventum quintum* 70,722.

Quia autem Inventum V. superat Inventum III. eorundem differentia (videlicet, 69,598.) erit sinus arcus 44. grad. 6. min. 21. sec. cujus complementum grad. 45.53.39. est arcus à nobis quaesitus.

*Nota.* Si angulus comprehensus sit obtusus, aliquid alterandum est: nam, si manentibus eisdem cruribus, angulus esse grad. 131.

cedemus, ut prius, usque ad Inventum V. ubi apponitur index: sed ex illo loco paulò aliter est procedendum.

<i>Pono igitur Inventum V.</i>	57,453.
<i>Suppono Inventum III.</i>	32,140.
<i>Differentia eorum</i>	25,313.

Est autem 25,313. sinus arcus graduum 14. 39.46. qui additus quadranti, dat grad. 104. 39.46. Tantus est ergo arcus, qui angulum obtusum subtendit.

## Casus V.

### Num. LXVIII.

**T**Andem, si Triangulus habeat duo crura, & alterum sit quadrante majus, & alterum quadrante minus (qui casus, nec infrequens est: nec apud Tychonem raro expressus) tunc paulò aliter processum instituemus. Sit Triangulus examinandus.

<i>Arcus major</i>	grad. 92. 3. 30.
<i>Arcus minor</i>	grad. 71. 46. 0.
<i>Angulus interceptus</i>	grad. 41. 50. 0.

His positis, non erit difficile ad notitiam lateris subtendentis datum angulum notitiam exactam venire. Sic progredior.

Gr. 1	
71 46 0	
2 3 30	
73 49 30	Sinus 96,042. Inven. I.
69 42 30	Sinus 93,794.
	139,836.
	94,918. Inven. II.
	1,124. Inven. III.
41 50 0	Antis. 74,509. Inven. IV.

50. ponatur, sumemus excessum supra quadrantem: arcum, nimirum grad. 41.50. & procedemus, ut prius usque ad quintum inventum, & inde progrediemur hoc modo.

<i>Erit ut autem, Inventum quintum</i>	70,722.
<i>Erit similiter Inventum tertium</i>	1,124.
<i>Eorundem aggregatum</i>	71,846.
<i>Et</i>	

# De Triang. Sphæricorum Resolutione. 1065

Et hic erit finis excessus basis supra quadrantem: cum ergo finui isti respondeat arcus grad. 45. 55. 40. erit quæsitum, & jam tandem inventum latus grad. 135. 55. 40.

*Riccioli methodus.*

¶ Num. LXIX. *Lam. 27. Fig. 36.*

**E**ST in re intricata, valde facilis, & ingeniosa, habet locum, quando omnes arcus sunt Quadrante minores. Serviat loco regularum Exemplum. Detur altitudo Lovanii, & Bononiæ, & differentia latitudinum, & petatur harum duarum civitatum distantia. Respice Figuram XXXVI.

Sit gitor A polus mundi: B C Æquinoctialis: O Lovanium: G Bononia.

	Latitudo.	Longitudo.
	Gr. /	Gr. /
Bononia	44 0	33 55
Complcm.	46 0	
Lovanium	50 58	26 50
Complcm.	39 2	
	Diff.	7 5

Ergo in Triangulo A O G A cognoscitur angulus A, & arcus illum ambientes (A G, & A O) & quæritur Basis (O G.) Procedere debemus hoc modo.

		Logarithmi.
Angulus A gr. 7 5	Antif.	9.99667.M
	Refid.	0.00333.N
Lat. minus AO 39 2	Antif.	10.09111.O
Arcus Invent. 38 48 52	Antif.	10.09444.P
	Antif.	9.89161.R
	Refid.	0.10839.S
Lat. major AG 46 0		
Differentia 7 11	8. Antif.	9.99658.T
Latus min. OA 39 2	Antif.	9.89030.V
Basis OG 8 26 1/2	Antif.	9.99527.X

Sumimus anguli dati Antifinum (Sinum complementi) M. Subducimus lineam majoris elaritatis gratiâ. Subscribimus residuum N (hoc est, quantum restet ad Sinum totum, seu 10.00000.) Addimus O. Antitangentem (Tangentem complementi) lateris minoris A O. Subducimus lineam. Nu-

meros N, & O in summam redigimus. Hæc summa dabit nobis numerum P. Tangentem, eui subscribimus Sinum collateralem. Ex parte graduum scribimus antigradum huic Tangenti, vel huic Sinui correspondentem: & hunc antigradum, ut illum ab aliis datis distinguamus, vocemus Arcum inventum: & infra ultimū numerū subducamus lineâ. Infra lineam ponemus ultimi numeri residuum. Ex graduū parte ponimus Latus majus, sine ullo logarithmo. Subscribitur differentia inter Latus hoc majus, & Arcum inventum, quæ in hoc exemplo est graduum 7. 11. 8. Additur ejus Antifinus T. Subscribitur latus minus cum suo Antifinu V. Infra numeros ducitur linea. Inter duas ultimas lineas reperio numeros artificiales S, T, V. Horum Summa ex X, quæ est Antifinus arcus L B

quæsit: graduum videlicet 8. 26 1/2. Hanc eandem quærit Christianus Severinus Longomontanus in *Astronomiâ Danicâ libr. 2. Sphæricorum cap. 14. problem. 2.* & ponit grad. 8. 27. fractionem ad integram unitatem redigens.

## TRIANGVLVS II.

*In quo omnes arcus sunt noti, & quæritur aliquis angulus.*

¶ Num. LXX. *Lamin. 27. Fig. 36.*



Astronomi eum per observationes procedunt, arcus potius mensurare solent, quàm angulos. Tycho enim, quando alicujus Planetæ, aut Stellæ declinationem, & distantiam ab aliqua, notâ Stellâ metitur, cognoscit lineas C G, & B O, hoc est, declinationes ab Æquinoctiali B C: observatque Stellarum distantiam G O, unde format Triangulum G A O G, in quo omnes noscuntur arcus, & angulus A, aut etiam cæteri, si fuerit necessarium, quæruntur. Est ergo iste Triangulus valde communis, & indiget illustratione. Et quidem non multum differt à præcedenti; etiam enim



O o In

In illo	In isto
Duo latera concurrentia.	Duo latera concurrentia.
Angulus concursus datus.	Angulus concursus datus.

Tertium latus datum. Tertium latus datum.

Ergo in primo Triangulo sicut in secundo tria consideranda sunt. I. Duo arcus concurrentes. II. Angulus, qui in concursu. III. Tertium latus. Et quidem in illo ex primo, & secundo inferebamus tertium: in isto autem ex primo, & tertio inferre debemus secundum.

Et, ut clarius procedamus hunc ipsum secundum Triangulum (sicut primum) ad quinque casus reducemus. Demonstrationem præmittamus.

Iterum Figuram XXXIII. repono, & in illâ suppono Philomellam (nomen Siellæ sit) occupare meridianum in C, & discurrere à vertice B grad. 60. Martem constituamus in X, iudicamusque, ut distet à vertice grad. 49. 27. 30. Supponatur distantia Martis à Philomellâ grad. 14. 21. 40. Et his positis, quantus sit angulus C B X: hoc est, in quonam Mars verticali constituitur, inquiris.

Respondeo nonnullas lineas subducendo. Me ingenio sequere, me assequere, & mecum ad metam pervenies.

Arcus C D est complementum arcus B C, ergo, quia iste est grad. 60. ille erit grad. 30. cuius sinus CR 50,000.

Arcus B X grad. 49. 27. 30. ergo ejus complementum X Q grad. 40. 32. 30. ejusque sinus XS erit 65,000.

Arcus X C erat observatus grad. 14. 21. 40. ejusque chordam (N.B. chordam quæro, non sinum) inveniam eundem arcum in duas partes æquales dividendo: nempe, in N. Est autem NX: aut N C grad. 7. 10. 50. & ejus sinus 12,500. Ergo chorda X C erit 25,000.

His positis, à C duco perpendicularum in lineam XS, nempe in O, ita, ut OS sit æqualis ipsi CR. Ergo OX erit differentia, aut excessus.

Tunc sic. In Rectangulo rectilineo X O C. posco basin X C, & costam X O. Ergo alteram costam facillimo modo reperiam. Primum enim independenter ab angulis, & Tabulâ sinuum, sic inquam. Quadrata quæ formantur super costas simul sumptas, sunt æqualia quadrato, quod supra basin erigatur. Ergo quadrata linearum O C, & O X simul sumptas, sunt æqualia quadrato linearum X C. Ergo ab isto asse-

ram quadratum linearum X C, & habebis quadratum linearum O C. Ergo, si radicem eduxero, habebis ipsam lineam O C.

Si placeat ad Tabulam Sinuum recurrere, ut eandem lineam O C invenias, recognosce ea, quæ diximus, cum Fig. IX. explicavimus.

Instituamus igitur operationem.

Arcus DC gr. 30	0'	0''	Sinus CR	50,000
Arcus XQ gr. 40	32	30	Sinus XS	65,000
			Diff. OX	15,000
Arcus XC gr. 14	21	40	Chord. XC	25,000
Ergo linea			OC	20,000

Pater hæc ultima consequentia: quia 15. 20. 25. se habent, ut 3. 4. 5. quibus notissimus constituitur rectangulus. Ergo, si basis habet 5. & altera costa 3. altera habebit 4. Hinc ulterius.

Arcus BC gr. 60	0'	0''	Sinus AR	86,609
Arcus BX gr. 49	27	30	Sinus AS	75,994
Linea SR (est æqualis ipsi OC)				20,000

Ergo habemus Triangulum rectilineum, cuius omnia latera sint nota. Cum igitur angulus SAR, sit æqualis angulo XBC (nam est illi perpendicularis) si semel angulum SAR cognoscamus, etiam XBC angulum quæsitum habebimus. Vt scias, quomodo Scalenum, ASRA debeas examinare, ad ea, quæ diximus in Figurâ X. dilucidatione recurre.

¶ Num. LXXI.

Sed, quo cæteros angulos modo indispisci poterimus? Possimus invertere figuram, & alium iterum angulum ponere in B, & operationem hanc ipsam ab initio resumere: sed faciliorem viam ingrediar, & breviter rem illustrabo.

Recurrere igitur ad ea, quæ diximus, Sphæricos rectangulos resolvendo, & utere sequentibus analogiis.

Vt Sinus totus ad Sinum anguli XBC: ita Sinus arcus BC ad Sinum C versus O, qui vocabitur Inventum primum, ut à cæteris possit distingui.

Vt Sinus totus ad Sinum anguli XBC: ita Sinus arcus BX ad Sinum arcus XA, qui est perpendicularum ab X in superficiem B C, & vocabitur Inventum II.

Vt sinus arcus CX ad X Δ inventum II. sic sinus totus ad sinum anguli XCB.

Et tandem: Vt sinus arcus XC ad inventum primum: sic sinus totus ad sinum anguli CXQ: qui sublatu à semicirculo, dabit angulum B X C.

Sicue

# De Triang.Sphæricorum Resolutione. 1067

¶ Num. LXXII. *Iam. 27. Fig. 33.*

**S**icut in vertice angulum acutum collocavimus, potuimus collocare obtusum: nam, si unum Sydus conspiciatur in  $x$ , distans à vertice gr. 49. 27. 30. alterum verò in  $k$  cum distantiâ à vertice gr. 65. & arcus  $pxk$  sit gr. 100. operatio insitueretur, ut prius.

*Arcus* XQ gr. 40 32' 30'' *sin.* XS 65,000  
*Arcus* KP gr. 25 0 0 *sin.* KT 42,262  
*Ergo* Diff. 20 22,738  
*Arcus* KX gr. 100 0 0  
*Semissis* KM gr. 50 0 0 *sin.* KM 64,279  
*Chorda* KX (*scu* *duplum* *sinus* KM) 128,558  
*Ergo* *linea* KZ

Cognoscitur hæc linea, quia est costa altera Rectanguli  $kxxk$ : in quo basis  $kx$ , & altera costa  $xx$  fuerant præcognitæ. Tunc ulterius.

*Arcus* EX gr. 49 27' 30'' *sinus* AS 75,994  
*Arcus* EK gr. 65 0 0 *sinus* AT 90,631  
*Linea* TS (*est* *aqualis* *ipso* KZ)

Ergo, si in Scaleno ASTA, reperiamus angulum  $s$  A T, habebimus angulum  $k$  B X ipsi æqualem.

Transco statim ad examen angulorum aliorum, & ducto arcu  $xb$  in  $\Lambda$ , sic discurre.

Cognosco angulum  $kxb$ : ergo, & angulum  $ABK$ . Ergo arcum, qui à  $k$  orthogonally cadat in  $\Lambda$ , sic inveniam.

*Vi sinus totus ad sinum anguli* ABK: *ita sinus arcus* BK *ad sinum arcus* KA.

Et iterum. *Vi Tangens anguli* ABK *ad sinum totum: sic Tangens arcus* KA *ad sinum arcus* AB.

Et postea. *Vi sinus arcus* XK *ad sinum arcus* KA: *ita sinus totus ad sinum anguli* B X K.

Et tandem. *Vi Sinus totus ad sinum anguli* KXB: *ita sinus* XB *ad perpendicularum* BM.

Ac propterea, *Vi arcus* KB *ad perpendicularum invenitur: sic sinus totus ad sinum anguli* B K X.

¶ Num. LXXIII.

**E**T quid quæso, si Triangulus examinandus, sit  $bxb$ : ita, ut punctum  $f$  infra horizontem collocetur? Habebimus Triangulum præcedenti simillimum, cujus tamen in vertice, non angulum obtusum, sed acutum locabimus. Sit igitur.



*Arcus* BGF gr. 100 0' 0''  
*hoc est*, GF gr. 10 0 0 *sin.* II 17,365  
*Arcus* BK gr. 65 0 0  
*Arcus* FK gr. 49 27 30  
*Semissis* FL gr. 24 43 45 *sin.* IL 41,833  
*Ergo chorda* FK (*duplum* *sinus* IL) 83,666  
*Arcus* PK gr. 25 0 0 *sin.* KT 42,262  
*Adde* GF 17,365  
*Et summa erit linea* HT 59,627

Ergo, quia in Triangulo  $THHT$ , angulus rectus est in  $T$ , cognita costa  $HT$ , & basi  $HI$ , altera costa  $IT$ , ignorari non poterit.

Sed, cur lineam  $IF$ , lineæ  $TK$  addidimus, ut extenderetur usque ad  $H$ ? Vt studeremus compendio: quoniam, si alter Sinus est  $VF$ , & alter  $wz$ : idem erit formare Rectangulum  $yazy$ , ac  $vwzv$ .

Habebimus igitur ex præmissis in Scaleno ITAI omnes lineas: nempe,

IT *quam paulo ante invenimus.*  
 TA 90,631. *Sinus arcus* gr. 60 0' 0''  
 IA 98,481. *Antisarcus* gr. 10 0 0

Ergo, & angulum  $IAP$ , ac propterea  $GEX$  invenire poterimus.

Et cæteros? Perpendicularum à puncto  $x$  in  $z$  dimittendo. Pono analogias: licet non tam ponete, quam reponere sit.

*Vi Sinus totus ad sinum anguli* GPK: *ita sinus arcus* BK *ad perpendicularum* xz. Et iterum.

*Vi sinus arcus* FK *ad perpendicularum* xz: *ita sinus totus ad sinum anguli* G FK.

Vt tertium angulum inveniam, sic discurre.

*Vi sinus totus ad sinum anguli* PEF (est æqualis angulo  $z$  B K) *ita sinus* PF (gr. 80.) *ad perpendicularum* FP. Et postea. *Vi Sinus arcus* KF *ad perpendicularum* prius inventum: *ita Sinus totus ad Sinum anguli* KFP.

Aufer ergo angulum  $KFP$  à duobus rectis, & habebis angulum  $FKE$ , qui quærebatur.

Casus I.

¶ Num. LXXIV.

**V**T in Triangulo primo præstitimus, hic etiam facili negotio procedamus, si ad complementa debito modo recurramus. Consulto dixi debito modo, nec enim omnia, nec qualiacumque sumere debemus complementa: sed illa, quæ ratio persuadet. Ergo sequentes lineas curiosè, & attentè considera

Oo 2 TRIAN-

## TRIANGULUS DATUS.

	Gr.	'	"
Ex arcibus { major	143	0	
concurrent. { minor	135	9	
Tertius arcus	66	28	30

Quæritur angulus, qui est in concursu.

Angulus ergo cōcursus, quem ex præmissis determinare nolumus, ex trāsfiguratione constabit.

## EIUSDEM TRANSFIGURATIO.

	Gr.	'	"
Complem. ad semicirc.	37	0	
Complem. ad semicirc.	44	51	
Retineatur	66	28	30

Quæritur angulus, qui est in concursu.

Hic Triangulus pertinet ad Casum II. & illum statim resolve-

## Casus II.

## § Num. LXXV.

**Q**uando arcus concurrentes, sunt, si simul sumantur, quadrante minores, ut pa-

tuit in Trāsfigurationis datæ exemplo, attentione indiget Trigonometra, ne fortè adlucinerur, & angulū obtusum cū acuto cōfundat. Quam ob rem, hoc modo procedendum est.

	Gr.	'	"
Complementum cruris majoris	45	9	
Crus minus	37	0	
Crurium istorum aggregatum	82	9	
Eorundem differentia	8	9	
Sinuum differentia			
Media ejusdem differentia pars			
Differentia Inventi I. & II.			
Tertium latus	66	28	30
Differentia Inventi III. & IV.			

Sinus	99,063. Inventum I.
Sinus	14,176.
	84,887.
	42,443. Inventum II.
	56,620. Inventum III.
Antisinus	39,915. Inventum IV.
	16,705. Inventum V.

His positis, hanc analogiam constituamus.

<i>Vi Inventum secundum</i>	42,443.
<i>ad Radium (Sinum totum)</i>	100,000.
<i>Ita Inventum quintum</i>	16,705.
<i>ad Inventum sextum</i>	39,9360.

Antisinus lateris tertii est minor invento tertio: ergo angulus quæsitus est obtusus. Cūm

igitur numerus 39,9360. arcui graduū 23,11. respondeat, dicendus est angulus, qui in concursu, habere grad. 113.11.

*Nota.* Sed quid, si antisinus ille esset major Invento III. ? Tunc angulus esset acutus. Nam, si poneretur latus illud tertium grad. 42.50. tunc procederemus hoc modo.

*Differentia Inventi I. & II.*

*Latus tertium*

*Differentia Inventi III. & IV.*

*Vi Inventum II. ad Radium: ita Inventum V. ad VI.*

56,620. Inv. III.

Antisinus 73,325. Inv. IV.

16,705. Inv. V.

39,9360. Inv. VI.

Atque iste est Antisinus anguli quæsit. Ergo iste angulus erit grad. 66.49.

Hic ergo semper noceat Mathematicus, superet ne, an superetur Inv. quartum à tertio.

## Casus III.

## § Num. LXXVI.

**P**onamus etiam unum Triangulum, in quo arcus concurrentes, si simul sumantur, integrum quadrantem exæquent.

<i>Arcus major</i>	grad.	56	10'
<i>Arcus minor</i>	grad.	33	50
<i>Summa eorundem</i>	grad.	90	0
<i>Basis, seu latus III.</i>	grad.	37	55

Ex his præmissis, quam consequentiam deducemus? Attende.

*Arcus minor* gr. 33 50'

*Ejus duplum* 67 40. Sin. 92,499. Inv. 1.

*Semisinus* 46,249. Inv. 2.

*Basis (latus tert.)* 37 55. Ant. 78,891. Inv. 3.

*Inventi 2. & 3. diff.* 32,642. Inv. 4.

*Et post hæc. Vi Invent. 2.* 46,249.

*Ad Radium (Sin. totum)* 100,000.

*Ita Inventum 4.* 32,642.

*ad Invent. 5. gr. 44 54* 70,576.

*Hujus arc. compl.* 45 6

# De Triang.Sphœricorum Resolutione. 1069

Est igitur quæsitus angulus acutus, & graduum 45.6'.

*Nota.* Eum esse acutum pronunciavi, quia Inventum III. (Antifinus ille) Inventum II. superabar: esset obtusus, si superareretur. Nam manentibus cruribus, ut antea, eadem operatione reponatur.

*Arcus minor* gr. 33 50'  
*Ejus duplum* 67 40. *Sin.* 92,499. *Inu.* 1.  
*Semi* 33 50'. *46,249. Inu.* 2.  
*Basis (latus tert.)* 63 15. *Ang.* 45,010. *Inu.* 3.  
*Inveni* 2. & 3. *diff.* 1,239. *Inu.* 4.  
*Et statim. Vt Invent.* 2. 46,249.  
*ad Radium* 100,000.  
*Ita etiam Inventum* 4. 1,239.  
*ad Inu.* 5. gr. 1 31 2,680.  
*Et, si iste arcus*  
*addatur quadr.* 91 31

Tantus igitur esset angulus, quem in hoc casu basis illa subtenderet.

## Casus IV.

§ Num. LXXVII. *Lamin.* 27. *Fig.* 34.

**S**i summa duorum concurrentium arcuum quadrantem superet, non erit omnino difficile ad angulum, qui in concursu residet, pervenire.

Christianus Severinus Longomontanus in *Astronomiâ Danicâ: tractatu de Triangulorum Sphœricorum solutione*, Dogmate II. sic infit.

Porro analysis talis trianguli, in Sphœricâ explicatione admodum usitata, quæ alias laboriosa satis existit, ad prostaphæresin revocata, facilis redditur. Proinde præsens dogma ad eum modum, qui diagrammaris regulæ primæ prostaphæreseos convenit per exemplum aliquod illustrandum, & quasi demonstrandum est. Deinde reliquæ varietates ejus, qui fere incidere possunt, ordine sunt subjicienda, quando singulas per schemata sua competentia heic ostendere compendium non permittat.

Exempla deinceps in numeris consulto è datis Lansbergianis desumuntur, ut scilicet veritas solutionis per viam prostaphæreticam, sed, & praxin longè expeditiorem, probari possit: & simul autoritas, quam Christmannus sibi in Lansbergium redarguendum

arrogabat, rectè à benevolo Lectore æstimari. Sint igitur Trianguli Sphœrici A B C:

$$\Delta I \Delta O N E N A \left\{ \begin{array}{lll} AB & 50 & 0 \\ AC & 60 & 0 \\ BC & 26 & 2\frac{1}{3} \end{array} \right\} \text{Hinc qua-} \\ \text{ratur an-} \\ \text{gulus BAC}$$

oppositus scilicet lateri B C. Hæc data diagrammati subsequenti prostaphæretico ita accommodantur, ut in eodem omnia juxta sequentem explicationem plana fiant.

Nam summa demonstrationi hoc loco est. Quum AB, item AC, & denique B C latus oppositum angulo quæsito ad A concessa sint; & penes arcum AB minus datorum laterum mensura maneat, quæ angulum quærendum comprehendunt, cui semper æqualis est EF ob circuli quadrantibus AE, & BF. Complementum autem majoris eorumdem laterum est CT, seu DF, quocirca manifestum est DS esse sinum rectum arcus DF, hoc est, complementi lateris majoris, & lateris minoris simul additorum. Differentia verò ipsorum laterum est HI, ejus sinum rectus HR, seu LS additis verò sinibus DS, & LS, fit totum DI, & ejus semissis DM, qui in hoc Casu est inventum primum.

Porro, subducto DM invento primo à DS. Summa sinuum, relinquitur inventum secundum SM, NO, vel PQ.

Tertio, Complementum lateris dati oppositi B C est CV, ejus sinus rectus est CQ sublati igitur PQ à CQ; remanet CP inventum tertium.

Sed, quia DH etiam diameter est circuli minoris, ejus æqualis in numero peripheriæ mensura est, ut constet, ex iis, quæ de prioris circuli divisione superius relinquimus; igitur rectè è præparatis modo portio ejus CO indagatur, ut sit Complementum anguli BAC quæsiti.

Proinde per 7. theorema hujus. *Vt DM Invent. primum ad DO Radium: CP Inveni. tertium ad CO quartum, quod est sinus rectus complementi anguli A quæsi.*

Ergo heic juxta primam regulam prostaphæres. minorem arcum, & complementum majoris, eorum scilicet, qui angulum quæsitum ambiunt, in vicem adde, & aufer. Vtriusq; sinum ad invicem adde, si minor arcus major fuerit complemento majoris; sin verò minor, subtrahere; & aggregati, seu differentię dimidium

# 1070 Caramuelis Trigonometria Generalis

dium erit inventum primum. Deinde, hoc invento primo à sinu aggregati subducto, residuum erit inventum secundum.

Tertium autem inventum est differentia sinûs complementi lateris angulo quæsito oppositi, & inventi secundi.

Porro, duo inventum tertium in sinum totum, & divide factum per inventum primum,

exit in quotum sinus complementi anguli quæsitæ, si sinus complementi lateris oppositi major fuerit invento secundo: sin vero minor, erit sinus excessus ultra quadrantem, quo quadranti adjecto angulus quæsitus obtusus efficitur.

Sequitur praxis in  $\triangle I \Delta O M E N O I C$  præmissis.

Grad. 50	0'	minor arcus	AB	
Grad. 30	0'	Complement. major.	DE	
Grad. 80	0'	aggregatum	DF SR	9848078.DS
Grad. 20	0'	differentia	HI SR	3420201.HR
		aggregatum sin.		13268279.DL
		dimidium sin.		6634139.DM Inv. I.
		differentia Invent. I. & aggregat. Sinuum		3213939.SM Inv. II.
		Latus oppositum DC grad. 26 22' 20"		
		Ejus Complem. CV grad. 63 37' 40" SR		8959272.CQ
		Invent. II. subtrahendum		3213939
		relinquitur Invent. III.		5745333

Regula propotionis. *Vt* 6634,139. inventum I ad Radium: sic 5745,333. Inventum III. ad inventum IV. Hujus arcus respondet gradui 60. ejusque complementum graduum 30. est angulus quæsitus. Ergo calculus in hoc exemplo Lansbergii satis certus est.

Hucusque Longomontanus; qui hanc doctrinam jubet esse universalem, nec casum à casu distinguit. At verò ex Adriano Metio, quem sequor, aliud exemplum ponam, ut varietas procedendi ex collatione cognoscatur.

Aliud Exemplum.

¶ Num. LXXVIII.

PROCEDEMUS alio modo (qui tamen in priorem recidet) & exempli gratiâ lineas has esse nobis cognitâs præsupponemus.

Arcus concurrens major	gr. 66 28' 30"
Arcus concurrens minor	gr. 37 0
Summa eorundem	gr. 103 28 30
Basis, seu latus tertium	gr. 53 31

His præmissis, discursum Trigonometricum instituamus.

Crus majus	gr. 66 28' 30"	
Ejus complementum	23 31 30	
Crus minus	37 0 0	
Horum duorum ultimarum summa	60 31 30	Sinus 87,057. Inventum I.
Differentia eorundem arcuum	13 28 30	Sinus 23,302.
Horum Sinuum aggregatum		110,359.
Hujus aggregati semissis		55,179. Inventum II.
Inventi 1. & 2. differentia		31,878. Inventum III.
Basis (latus tertium)	53 31	Antisinus 59,459. Inventum IV.
Inventi 3. & 4. differentia		27,581. Inventum V.
Et ex istis numeris. <i>Vt</i> Inventum II.		55,179.
ad Radium		100,000.
Ita etiam Inventum quintum		27,581.
ad Inventum sextum		49,989. Inventum VI.

Quia



# De Triang. Sphœricorum Resolutione. 1071

Quia Inventum IV. (Antifinus) est major Invento III. numerus iste ultimus est Antifinus anguli quæsitæ: & iste est grad. 60. serè.

*Nota.* Si in eodem exemplo latus tertium esset quadrante majus (puta, grad. 96. 12.) paulò aliter processum instituere deberemus. Considera sequentes lineas.

	Gr. 1	
<i>Inventum tertium</i>		31,878
<i>Latus tertium (basis) 96 12</i>		
<i>Excessus supra quadr. 6 12 Sin.</i>		10,800
<i>Horum sinuum summa (Invent. 4.)</i>		42,678
<i>Ergo ex his. Vt Inventum II.</i>		55,179
<i>ad Radium</i>		100,000
<i>Ita etiam Inventum IV.</i>		42,179
<i>ad Inventum V. 50 40 Sin.</i>		77,340
<i>Est hic arc. add. quad. 140 40</i>		

<i>Crus minus</i>	gr. 65	0'
<i>Crus majus excedit quadrantem</i>	gr. 15	0
<i>Aggregatum</i>	80	0
<i>Eorundem arcuum differentia</i>	gr. 50	0
<i>Summa Sinuum</i>		
<i>Hujus summa semissis</i>		
<i>Inventi primi, &amp; secundi differentia</i>		
<i>Quia basis est quadrante minor</i>	gr. 85	0
<i>Inventi 3. &amp; 4. summa</i>		
<i>Et postea. Vt Inventum secundum</i>		
<i>ad Radium</i>		
<i>Ita Inventum quintum</i>		
<i>ad Inventum sextum</i>	gr. 12	58
<i>Adde hunc Arcum Quadranti</i>	102	58

Est ergo quæsitus angulus obtusus, & gr. 102. 58.

Et. unde scio obtusum esse? Quia Inventum IV. (videlicet ille Antifinus) est minus Invento III.



Casus V.

¶ Num. LXXIX.

**S**uperest unus Triangulus examinandus, in quo ex concurrentibus arcubus alter quadrante major sit, alter minor; & basis etiam quadrante minor: quales multos in Tychone, & Astronomis aliis reperies. Consultò pono basim quadrante minorem, si enim illa esset major, jam in isto Triangulo duo latera essent quadrante majora, esseque ad complementa, & triangulum oppositum recurrendum: juxta ea, quæ diximus Casu I. Ergo Trianguli, quem volumus examinare, latera proferamus.

*Arcus major concurrens grad. 105 0'*

*Arcus minor concurrens grad. 65 0*

*Basis, seu tertius arcus grad. 85 0*

*Quæritur angulus, qui est in concursu.*

Illum hac inductione præmissâ reperiemus.

<i>Sinus</i>	98,481. <i>Inventum I.</i>
<i>Sinus</i>	76,604.
	175,085.
	87,542. <i>Inventum II.</i>
	10,939. <i>Inventum III.</i>
<i>Antifinus</i>	8,716. <i>Inventum IV.</i>
	19,675. <i>Inventum V.</i>
	87,542.
	100,000.
	19,675.
<i>Sinus</i>	22,452.

## TRIANGVLVS III.

*In quo omnes Anguli sunt noti, & quæritur aliquod latus.*

¶ Num. LXXX.



**H**EC Quæstio in Sphœricis locum habere debet: quoniam in Rectilincis, ut monuimus superius, ex angulis laterum proportio invenitur, non autem determinata illorū quantitas. Manentibus eisdem angulis possunt rectæ lineæ, & augeri, & imminui, non verò Sphœricæ, quas, nec augcas, nec minuas, quin

# 1072 Caramuelis Trigonometria Generalis

quin similiter angulos alteres: nam arcus sunt Circulorum maximorum portiones; quarum duæ parallelæ non possunt in globo delineari. Ergo datis omnibus angulis ad omnium arcuum cognitionem necessitatio venit. Sed quomodo?

Diversis viis insistant Mathematici: & plerique sequuntur Argolum, qui in Pandosii Sphærici fine ad conversionem angulorum in lineas recurrit, exposuit enim, quomodo datis tribus lateribus singuli anguli invenirentur, & hoc Problema subiungit. *Datis tribus angulis reperire singula latera*, illudque solvit dicens. *Solutio est similis antecedenti, dummodò anguli in latera permiscantur, &c.* nam angulis in latera permutatis, Triangulus, in quo anguli dantur, in Triangulum, in quo dantur latera, transire debet. Vide Trigonometriæ Art. I. in initio: & Lam. XXVIII. Figuram V.

Interim succurrunt alii modi. Vnum, quem iudico facilem propono.

Dentur in præsentî figurâ omnes anguli  $ZPS$  grad. 60. 12'.  $PZS$  grad. 109. 6'. &  $ZSP$  grad. 32. 16'. & quæratür latus quodcumque. Puta, quæratür latus  $ZS$ , quod adsumetur, ut basis, & colligitur esse grad. 64. 6'. Hoc autem modo procedemus.

*Vi sinus totus ad anguli basi  $ZS$ , quæ quæritur (puta  $ZP$ ) adjacentis secantem secundarium (hoc est, ad secantem excessus supra Quadrantem: nempe, grad. 19. 6'. Ita alterius anguli adjacentis (nempe  $ZSP$  gr. 32. 16'.) antisecans ad Inventum I.*

*Et postea, quæratür differentia inter anguli verticalis antisinuum versus, & differentiam inter alterius anguli adjacentis, & excessus alterius supra quadrantem antisinuum versus. Et hac differentia Inventum II. nominabitur.*

*Et tandem. Vi Radius ad Inventum I. ita Inventi II. antisinuum versus ad antisinuum versus basis quæsitæ.*

Doctrinam hanc reducamus numeros, & computum ipsum instituamus.

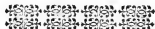
	Gr. '	Numeri.	Logarithm.
<i>Vi Sinus totus</i>	90 0	100,000	
<i>ad Secantem excessus ang. <math>ZP</math></i>	19 6	105,826	10.02459
<i>Sic antisecans alterius anguli</i>	32 16	107,315	10.27257
<i>Ad aliud</i>	Invent. I.	198,228	
<i>Angulus obtusus adjacens</i>	109 6	A	
<i>Supplementum ad semicircul.</i>	70 54	B	
<i>Differentia A &amp; B. antisinuum versus</i>	38 38	C 21,884	
<i>Anguli <math>ZPS</math> antisinuum versus</i>	60 12	D 50,303	
<i>CD antisinuum vers. different.</i>	Invent. II.	28,419	
<i>Vi Radius</i>	90 0	100,000	
<i>ad Inventum I.</i>		198,228	
<i>Sic Inventum II.</i>		28,419	9.45361
<i>ad antisinuum versus basis</i>	64 6	56,320	2)9.75077

Per Logarithmos facilius computus expedietur. Sic procede.

*Secantem artificialem excessus anguli  $ZP$  supra quadrantem; Antisecantem alterius anguli; & Inventum II. in Summam redige: & à*

*facti charactere aufer primam notam, quæ erit 2. Et retinebis logarithmum Antisinuum versus quæsitæ basæ.*

Quod ipsum in ultimâ columnâ positi exempli demonstratur.



# TRIGONOMETRIA

## REFLENS.

Per Logarithmos Recurrentes procedens.

¶ Num. LXXXI.



Versus videbitur, Lectori hic labor, cui fortè etiam Trigonometria, Astronomica vifa fuerit superflua; nãm in Trigonometriã Generali omnes lineæ, & anguli, qui sunt possibiles, edifi-

feruntur. Hanc ob rem, debeo breviter exponere, cur Trigonometriæ Generali Astronomicam voluerim addere: &, cur inter utramque impræsentiarum Recurrentem interferam.

Profecto, in Trigonometriã Generali nihil deficit: unde est sola sufficiens, ut omnes lineæ rectæ, quæ cogitari in Aurâ Æthereâ possunt, & omnes arcus, & anguli, qui possunt in Aplane describi, cognoscantur, & determinentur. Et tamen adungi debuit Astronomica, ob materiam, & formam. Sanè ob materiam, ut Astronomus sciret, qualiter Generalibus Regulis in te Sydereâ esset usus. Et propter formam etiam, quia in illi alio modo proceditur: totam enim substruimus hoc principio, *Lateris, & anguli adjacentis Logarithmi, simul sumpti; anguli, & lateris oppositorum Logarithmi simul sumpti, sunt æquales*: ex quo varix, pulchræ, & felices consequentiæ nascuntur. Præter Astronomicam, Refluentem Trigonometriam scribo, cuius Canones sunt expeditiores: supponit enim Sinum totum esse 0.00000. *Nihil*: & sic in additionibus, & subtractionibus maximâ felicitate festinat.

Trigonometria antiqua, sic Analogias expediēbat.

*Vt Numerus A  
ad Numerum B  
Ita Numerus C  
ad Numerum D*

Multiplicabat B per C, & factum dividebat per A, & retinebat D. Et, quia tædiosum est magnos numeros per magnos dividere, aut multiplicare, miror Veteres habuisse patientiam, & voluisse resolvere Trigonometricas Operationes.

Logarithmica Profluens, utitur Procurrentibus numeris, &, ut per analogiam quantum inveniat numerum, tertium secundo (hoc est, C ipsi B) adjungit: à summâ aufer primum (nempe, A) & retinet quartum (seu D.) Et, ut vides, duas semper operationes postulat, numeros enim intermedios (B & C) adgregat: & primum (A) aufert.

¶ Num. LXXXII.

Logarithmica verò Recurrens, quoties Sinum totum adsumit, unicâ operatione est contenta. Quoniam duos tantum adsumit numeros, & ipsos, aut conjungendo, aut subducendo numerum quæsitum acquirit. Nempe conjungendo, si Sinus totus (0.00000. *Nihil*) constituatur in A, & primum locum Proportionalitatis obtineat: tunc enim B & C conjunguntur: &, quia A (hoc est, *nihil*) aufertur: numerus D quæsitus, est aliorum (B & C) summa. Nec non abstrahendo, si Sinus totus (0.00000. *Nihil*) constituatur in B, vel in C. Tunc additus alteri nihil addit: primus aufertur numerus; & datorum numerorum differentia, est ille numerus, qui quærebatur.

Ecce Trigonometriæ progressus. Antea Artificialium Numerorum Inventionem per duas radiosas, & difficiles operationes (magnos numeros multiplicando, & dividendo) Proportionalitates resolvebat. Logarithmica Profluens loco duarum Operationum difficultum (aggregando, & subducendo numeros) duas posuit faciles; sed duas. Et tandem Logarithmica Refluens, ut computum expeditiorem adhuc redderet, alteram ex duabus illis

P p lis

# 1074 Caramuelis Trigonometria Generalis

lis abstulit. Et ideo ipsa, à nobis impræsentiarum traditur, & dilucidatur.

Ergo, siquidem jam scis, cur Trigonometrium Reflucntem scorsim scripserim, ad rem veniamus.

## FUNDAMENTA.

¶ Num. LXXXIII.

**E**X Arithmetica communi, & ex Algebra nonnulla adsumimus, quibus specialiter uti debemus.

Primum. Numerus, aut est Positivus, aut Negativus. Positivus est major nihilo: & Negativus minor nihilo.

Numerus Positivus est Vnitatum positio, Negativus est Vnitatum defectus: ille habet tot Vnitates, quot Arithmeticae notæ significant: hic tot caret Vnitatibus, quot notæ præ se ferunt.

Character Negativi Numeri est lineola, præcedens, hoc modo — 20. quo signo numerantur Vnitatum carentiæ.

Character Positivi Numeri est crucula, præcedens, hoc modo + 20. quo signo enumerantur Vnitates.

Hæc signa etiam numero postponuntur, & tunc diversam significationem habent: & numerum numerantem efficiunt, & non rem numeratam. Hoc signum + postpositum numero, significat aliquid in numero superesse; hoc est, numerum renumeratâ esse tantisper majorem. Hoc autem signum — postpositum similiter numero, significat aliquid in numero deficere: hoc est, numerum renumeratâ esse tantisper minorem. Quam ob rem, hic numerus  $34\frac{1}{2}$ : posset omniâ fractione scribi sic  $34-$ , vel sic  $35+$ , &c. De numeris, in quibus signa hæc (— & +) adduntur, nihil occurrit speciale: de Negativis, & Positivis differamus.

Secundum. Duo, vel plures numeri eodem caractere affecti, ut docet Arithmetica communis copulantur.

$$\begin{array}{r|l} -1642.a & + 8329.d \\ -6325.b & + 6247.e \\ -7967.c & + 14576.f \\ \hline \end{array}$$

Demonstrat id exemplum, in quo a & b in

summam redacta, dant e in quo d & e in summam redacta, dant f.

Tertium. Idem est diversa signa copulare, quàm minorem à majori subducere, manente caractere majoris.

$$\begin{array}{r|l} -1642.g & -8329.k \\ +6325.b & +6247.l \\ +4683.i & -2082.m \\ \hline \end{array}$$

Numerus g, quia in numero h, ponit 1642. carentias, totidem Vnitates aufert. Ergo g & h simul sumpta, dant i. Sic similiter numerus k, carentias Vnitatum exprimit: hæc minuuntur positione Vnitatum, quas addit l: ergo k & l, simul sumpta, sunt m.

Quartum. Si uterque numerus eodem caractere sit pradius, & minor à majori auferatur, & per Arithmetica communis Regulas sit Subtractio.

$$\begin{array}{r|l} -6416.n & +7986.q \\ +3961.o & +5210.r \\ -2455.p & +2776.s \\ \hline \end{array}$$

Qui aufert o ab n relinquit p: & qui q ab r, relinquit s.

Quintum. Si uterque numerus eodem caractere sit pradius, & major à minori auferatur, manebit differentia, sed signum mutabitur.

$$\begin{array}{r|l} -6416.t & +7986.x \\ -3961.u & +5210.y \\ +2455.w & -2776.z \\ \hline \end{array}$$

In Fundamento quarto auferatur o ab n, (minor à majori) & ideo p fuit negativus: modò aufertur i ab u, (major à minori) & ideo manet w, numerus positivus. Et ut hoc intelligas, attende. Qui 4. aufert ab 8. relinquit 4. Qui aufert 4. à 4. relinquit 0. nihil. Qui autem 8. à 4. & aufert totum, & plus, quàm totum, ergo numerus, qui remanet, & 4. Vnitatibus est minor nihilo. Ergo, si x & y sint duo numeri positivi, & tamen x (numerus major) ab y (numero minori) excidatur, manebit differentia in z, sed tamen erit minor nihilo.

Sextum. Si numeri sint diversa denominationis,

# Per Logarithmos recurrentes procedens. 1075

teris, & diverso charactere insigniantur, ne subducantur, copulantur manente charactere majoris. Patet: quia subtrahere negationes, est Vnitates ponere: & subtrahere Vnitates est ponere Vnitatum earentiam. Ergo, si à +4. aufero -2. habeo +6: & si à -4. aufero +2. habeo -6.

Septimum. Cum numerus (Positivus, aut Negativus) ipsi Nihilo additur: seu numero (Positivo, aut Negativo) ipsum Nihilum additur; nihil omnino fit sed manet numerus, ut ante. Ostenditur: nam 12 & 0, sunt 12.

Octavum. Cum numerus à nihilo abstrahitur, manet numerus, sed signa mutantur. Ideo, qui +4 aufert à 0, habet -4. hoc est, numerum 4. Vnitatibus minorem nihilo, & ideo etiam, qui -4 aufert à 0, habet +4. videlicet, numerum 4. Vnitatibus majorem nihilo; quoniam auferendo negationes, positiones Vnitatum addidit.

His præmissis, Triangulos per Recurrentes Logarithmos resolvamus.



## ARTICVLVS I.

De Rectilineorum Triangulorum Resolutione.

### ¶ Num. LXXXIV.



Triangulos in tres classes dividi: & eorum (1) alios esse Rectangulos, & habere unum angulum rectum, & duos acutos, hoc est, minores recto: (2) alios esse Acutangulos,

& habere angulos universos acutos: (3) aliosque esse Obtusangulos, & habere unum angulum obtusum, hoc est, majorem recto, jam superius asserui: nec est, cur alibi dicta, & illustrata repetamus. Interim, ut claritati, & facilitati consulamus, hunc Articulum in duo segmenta dividemus, & in Primo de Rectangulis, in Secundo de Obliquangulis (Acutangulis, & Obtusangulis) disputabimus: & ubiq; Sinum totum, hoc est, 0.00000. nihil, in computum introducendo, Trigonometricas Dubitationes, summâ brevitate, & facilitate resolvemus.

## DE RECTANGULIS.

### ¶ Num. LXXXV.

PROBLEMA I. Datis cruribus queritur angulus alteruter. Figuras exhibet Lamina XXVI.

Differentia crurum, cum signo positivo dat Tangentem anguli minoris, & cum negativo majoris.

$$\begin{array}{l} \text{Crus AB } 1123 = 7943. \quad | \quad 6.94931. \\ \text{Crus BC } 605 = 8601. \quad | \quad 7.21763. \\ \text{Tangens gr. } 28.19'.48''. \quad | \quad \underline{\underline{0.26832. \text{ Diff.}}} \end{array}$$

PROBLEMA II. Datis Hypotensâ, & crure, queritur angulus alteruter.

Differentia dat Sinum anguli quaesiti: quæ semper positiva est.

$$\begin{array}{l} \text{Hypotensâ AC } 1276 = 7067 \quad | \quad 6.89391. \\ \text{Crus AB } 1123 = 7943 \quad | \quad 6.94931. \\ \text{Sinus grad. } 28.19'.48''. \quad | \quad \underline{\underline{0.05540. \text{ Diff.}}} \end{array}$$

PROBLEMA III. Datis angulis, & crure, queritur alterum crus.

Sinui cruris datijunge Tangentem anguli adjacentis, & habebis alterum crus.

$$\begin{array}{l} \text{Crus datum AB } 1123 = 7943 \quad | \quad 6.94931. \\ \text{Tangens BAC gr. } 28.19'.48''. \quad | \quad 0.26831. \\ \text{Crus alterum DC } 605 = 8601 \quad | \quad \underline{\underline{7.21762. \text{ Sum.}}} \end{array}$$

PROBLEMA IV. Datis hypotensâ, & angulis, queritur crus alterutrum.

Sinui anguli cruti quaesito oppositi adde hypotensam, & habebis sinum quaesiti cruris.

$$\begin{array}{l} \text{Sin. anguli ACB gr. } 61.40'.12''. \quad | \quad 0.05530. \\ \text{Hypotensâ AC } 1276 = 7067 \quad | \quad 6.89391. \\ \text{Crus AB } 1123 = 7943 \quad | \quad \underline{\underline{6.94921. \text{ Sum.}}} \end{array}$$

PROBLEMA V. Datis hypotensâ, & crure, queritur crus reliquum.

Per Probl. II. queritur angulus: & sumptis angulis, & crure per Problema III. aut sumptis hypotensâ, & angulis habetur Resolutio.

Sed, & hoc Problema alio modo etiam expeditur, ut notæ sublequentes demonstrant.

*Hypotenusa* AC 1276 = 7067 } Summa. 1400 = 5010.4  
*Crus dati* AB 1123 = 7943 } Differ. 152 = 9124.6

*Summa Logarithmus* 6.61970.e

*Differentia Logarithmus* 7.81536.d

*Summa utriusque* 14.43526.e

*Dimidium Summa* 7.21763.f

Habet hypotenusam, & crus. Summa realis utriusque est *a*: differentia realis utriusque est *b*. Numeri artificiales (Logarithmi) respondentes realibus *a*, & *b*, sunt *c*, & *d*: eorum summa *e*: & semisumma *f*. Est autem *f* numerus artificialis cuius DC 605 = 8601. correspondens.

Hujus Resolutionis demonstrationem Logarithmica Briggii cap. 16. & 17. Goudanæ Editionis exhibebit.

**PROBLEMA VI.** *Datis angulis, & crure quæritur hypotenusa.*

Crus dari, & anguli oppositi differentia dat hypotenusam quæsitam.

*Crus datum* AB 1123 = 7943. 6.94931.

*Sin. ang. opp.* ACE 61.40'.12. . 0.05541.

*Hypotenusa* AC 1276 = 7067. 7.89390.Dg.

**PROBLEMA VII.** *Datis cruribus, quæritur hypotenusa.*

Quæritur primò, angulus per Primum: & postea per Sextum hypotenusa.

# DE OBLIQUANGULIS.

Obliquangula demisso perpendicularo in Rectangula transeunt: & tunc, si alterum latus sit Sinus totus, 0.00000. Nihil, alterum latus erit Tangens anguli sibi oppositi. Et, si hypotenusa sit Sinus totus, tunc alterum latus erit Sinus, & alterum erit Antisinus.

¶ Num. LXXXVI. Lam. 28. Fig. 27.

Quo modo inveniatur perpendiculara, in Generali Trigonometriâ Articuli. I. Procediali uberius declaravi. Ibi hac analogiâ gubernamur.

<i>Vt Radius</i>	ST	ST	ST	ST
<i>ad Sinum anguli</i>	ILC	AEF	BEF	BAD
<i>Ita Crus datum</i>	BE	EA	FB	AB
<i>ad Perpendicularum</i>	IC	AF	ED	FD
<i>Vt Radius</i>	ST	ST	ST	ST
<i>ad antisinum anguli</i>	ILC	AEF	BEF	FAD
<i>Ita Crus datum</i>	BE	FA	FB	AB
<i>ad sectionem Basis</i>	EC	EF	ED	AD

Possent etiam latus maximum in supputacionem admittes, sed data Proportionem sufficiant ex quibus nascuntur hæ Estheses.

Prima. *Latus* EB, & *Sinus anguli* EBC sinus, dant *Perpendicularum* EC.

Secunda. *Latus* EB, & *antisinus anguli* EBC dant *Basim* BC.

Tertia. *Crus (latus)* AE, & *sinus anguli* EAB, dant *Perpendicularum* EC.

Quarta. *Latus* AE, & *antisinus anguli* EAB dant *Basim* AC.

Quinta. *Latus* AB, & *anguli* ABE, sinus, dant *Perpendicularum* AF.

Sexta. *Latus* AB, & *anguli* ABE, antisinus, dant *Basim* EF.

Septima. *Latus* AE, & *anguli* AEB, sinus, dant *Perpendicularum* AF.

Octava. *Latus* AE, & *anguli* AEB, antisinus, dant *Basim* EF.

Nona. *Latus* AB, & *anguli* ABE, sinus, dant *Perpendicularum* BD.

Decima. *Latus* AB, & *anguli* ABE, Antisinus, dant *Basim* AD.

Undecima. *Latus* EB, & *anguli* DEB, sinus, dant *Perpendicularum* ED.

Duodecima. *Latus* EB, & *anguli* DEB, antisinus, dant *Basim* ED.

Ergo generaliter loquendo: Si dato Lateri addideris Sinum anguli à latere, & basi formati, habebis Perpendicularum: &, si Antisinum, Basim. Est autem antisinus, sinus Complementi, seu sinus alterius anguli. An quidquam potest cogitari facilius?

Vt hæc omnia clarissimè demonstrari videas, converte oculos ad Laminæ XXVIII. Figuram VII. & Triangulum ABEA, & Perpendiculara BD, AF, & EC meditare.

Porrò, si AB est sinus totus, ED est Sinus rectus arcus BE: & si AD est Sinus totus, DE est Tangens arcus BE. Et convertendo oculos ad alterum angulum, si EB est Sinus totus, tunc ED est Sinus rectus arcus BE: & si ED est Sinus totus, tunc DE est Tangens arcus BE.

Perpendicularum AF mensuratur hoc modo. Si BA est Sinus totus, tunc AF erit Sinus rectus arcus AN: & si BE est Sinus totus, tunc FA erit Tangens arcus FH. & transeundo ad angulum E, si EA est Sinus totus, tunc AF erit Sinus rectus arcus AC: & si EF est Sinus totus, tunc FA erit Tangens arcus FG.

Supereest Perpendicularum EC, quem sic cune-

# Per Logarithmos recurrentes procedens. 1077

emior. Si BE fit Sinus totus, tunc EC erit Sinus rectus arcus EV, & si EC esse Sinus totus dicatur, tunc CE erit Tangens arcus CE. Et adsumendo angulum A. Si AE fit Sinus totus, tunc EC erit Sinus rectus arcus ET: si verò AC fit Sinus totus, tunc CE erit Tangens arcus CM.

Cognito angulo obuso ARE anguli ABF, & EBC, qui æquales sunt, ignorari non poterunt, sunt enim anguli obusi supplementum ad semicirculum, aut gradus 180.

Anguli BEC, & BAF sunt æquales. Si latus obusanguli EA (vel BE) jubeatur esse Sinus totus, tunc BF (vel EC) erit Sinus rectus: si autem Perpendicularum AF (vel EC) fit Sinus totus, tunc BF (vel EC) erit Tangens.



## ARTICVLVS II.

De Sphæricorum Triangulorum Resolutione.

### ¶ Num. LXXXVII.



Tiam Sphærici in Rectangulos, & Obliquangulos distribui debent: & hi in Acutangulos, & Obusangulos subdividi. Rectangulos, summâ facilitate, & felicitate per Logarithmos Recurrentes resolvimus: & Obliquangulos ad Rectangulos reduciendo, eodém resolvimus similifacilitate. Vnde hunc Articulum, sicut, & præcedentem, in duas partes dividemus, ut in priori Rectangulos, in posteriori Obliquangulos speculemur.

## DE RECTANGULIS.

### ¶ Num. LXXXVIII.

PROBLEMA I. *Datis hypotenusâ, & angulo adjacentie, quæritur crus dato angulo oppositum.* Vide Laminæ XXVIII. Figuram VI.

Iunge Sinum anguli dati Hypotenusæ, & habebis quæsitum Crus. Vt, si in Rectangulo ABC, detur Hypotenusæ AC, & angulus adjacentis A tunc hæc duo simul sumpta, erunt Iarus BC, ut demonstrant sequentes numeri.

Hypotenusæ AC	g. 51	4° 35'	0.10903.
Sin. anguli CAB	30	0	0.30103.
Sin. Cruris CB	22	53	30 0.41006. Sum.

Ex hac doctrinâ colligitur primò, quanta fit Solis Declinatio. Si enim AD fit Æquinoctialis: AG, Ecliptica: A Æquinoctii sectio, & GAD loxias Eclipticæ, tunc tibi præscripsero hanc Regulam. Solis distantie ab Æquinoctio proximiori adde maximâ Declinationem GD, hoc est, angulum CAB, & habebis arcum CB, qui exæquat Declinationem illi puncto correspondentem.

Vt facias Solarium Declinationum Tabulam, Exscribe primò, Logarithmos ad singulos gradus Quadrantis: Postea examina, quanta tuo ævo, & tuâ opinione, fit maxima Solis Declinatio, & ejus Logarithmum singulis Quadrantis Logarithmis adjunge, & Tabulam optatam confeceris.

Sed hæc Tabula videtur inutilis: nam, si ad singula minuta fiat, erit nimis magna: si ad gradus, debet per partem proportionalem corrigi, quoties in Solis loco gradibus scrupula adhæreant, & est multò facilius locum Solis in Tabulis, quæ jam per dena secunda procedunt, quærere: & illi maximam Declinationem addere.

Eodem modo poterimus Lunæ, & aliorum Planetarum latitudines determinare. Sed de hoc uberius in Trigonometriâ Astronomicâ discremus.

PROBLEMA II. *Datis hypotenusâ AC, & crure BC quæritur alterum crus: nempe AB.*

Antifinus hypotenusæ, & antifinus cruris dati differentia, est antifinus cruris quæsitæ.

Antifinus hypotenusæ AC	0.20184.
Antifinus cruris CB	0.03563.
Antifinus cruris AB	0.16621. Diff.

Est autem Logarithmus 0.16621. Sinus gradûs 43.0'.0". adeoque Antifinus cruris AB. Ergo habet hoc crus grad. 43.0'.0".

Hinc poterit formari Rectarum Adscensionum Tabula, & ad Eclipticam ☉, & cæteri Planetæ reduci.

PROBLEMA III. *Datis angulis obliquis CAB, & ACB quæritur crus alterutrum: videlicet BC, vel BA.*

Elige crus, quem mensurare vis: habebit unum angulum obliquum adjacentem, & alterum oppositum. Tunc regaris hac lege. Sinus anguli adjacentis, & Antifinus anguli oppositi differentia, est Antifinus Cruris quæsitæ.

Si-

# 1078 Caramuelis Trigonometria Generalis

<i>Sinus anguli adjacentis</i> ACD	0.02684.
<i>Antifinus anguli oppositi</i> CAB	0.06247.
<i>Antifinus cruris questi</i> EC	0.03563. Diff.

<i>Antifinus Cruris</i> AB	0.16622.
<i>Antifinus Cruris</i> BC	0.03563.
<i>Sinus Hypotenusa</i> AC	0.20185. Sum.

**PROBLEMA IV.** *Datis Crure AB, & Angulo A eidem adjacente, quaritur alterum crur.*

Tangenti anguli adjacentis dati, adde Sinum Crutis dati, & habebis Tangentem Cruris questiti.

<i>Tangens anguli</i> A	0.23856.
<i>Sinus arcus</i> AB	0.13587.
<i>Tangens arcus</i> EC	0.37443. Sum.

**PROBLEMA V.** *Datis crure BC, & angulo A eidem cruri opposito, quaritur alterum Crur: nempe, AB.*

Quare Cruris, & Anguli datorum Tangentes, nam illarum differentia est Sinus Crutis, quod inquiritur.

<i>Tangens anguli dati</i> A	0.23856.
<i>Tangens lateris dati</i> BC	0.37443.
<i>Sinus lateris questiti</i> AB	0.13587. Diff.

**PROBLEMA VI.** *Datis Hypotenusa, & Angulo, quaritur Crur dato Angulo adhaerens.*

\*Tangenti Hypotenusa, & Antifinus Anguli dati summa, est Tangens Crutis questiti.

<i>Tangens Hypotenusa</i> AC	0.00719.
<i>Antifinus Anguli</i> ACB	0.46725.
<i>Tangens Crutis</i> BC	0.47444. Sum.

**PROBLEMA VII.** *Datis omnibus angulis quaritur Hypotenusa.*

Quare alterius Anguli obliqui Tangentem, & alterius Anguli Antitangentem: & utriusque differentia exhibebit Antifinum Hypotenusa cognita.

<i>Tangens Anguli</i> ACB	0.55960.
<i>Antitangens Anguli</i> CAB	0.76144.
<i>Antifinus Hypotenusa</i> AC	0.20184. Diff.

**PROBLEMA VIII.** *Datis crutibus, quaritur Hypotenusa.*

Utriusque Crutis Antifinus simul sumpti, Hypotenusam exhibent.

**PROBLEMA IX.** *Datis Crure, & Angulo ipsi opposito, quaritur Hypotenusa.*

Sinum Crutis, & Anguli datorum differentia, est Hypotenusa questita.

<i>Sinus Anguli</i> A	0.30103.
<i>Sinus Crutis</i> BC	0.41006.
<i>Sinus Hypotenusa</i> AC	0.10903. Diff.

**PROBLEMA X.** *Datis Crure, & Angulo adhaerente, quaritur Hypotenusa.*

Antitangens dati Crutis, & Antifinus Anguli simul sumpti, Antitangentem Hypotenusa exequant.

<i>Antitangens Crutis</i> AB	0.03034.
<i>Antifinus Anguli</i> A	0.06247.
<i>Antitangens Hypotenusa</i> AC	0.09281. Sum.

**PROBLEMA XI.** *Datis Angulo, & adjacente Crure, & quaritur Angulus alter.*

Sinui Anguli obliqui dati, adde Antifinum Crutis, & habebis Antifinum Anguli questiti.

<i>Sinus Anguli</i> ACB	0.02684.
<i>Antifinus Crutis</i> BC	0.03563.
<i>Antifinus anguli questiti</i> A	0.06247. Sum.

Placet hic aliquid adnotare. *Primò* enim, hoc Problema necessarium non est, nam dato altero Angulo obliquo, alter necessarid innotescit, est enim Complementum ad Quadrantem. Vnde, cum in nostro Rectangulo ABCA, Angulus BAC sit 30. grad. Angulus ACB erit 60. grad. Ergo, ut hoc sciat, non indigemus Logarithmis. *Secundò*, Authores, quando se putant hoc Problema resolvere, illud non attingunt omninò: inferunt enim, quod habent, non quod querunt. Discutunt per numeros proportionales; & quartus ipsis est, Sinus Complementi anguli questiti. Et, qui est iste Sinus? Sinus Anguli dati. Ergo probant, quod datur, non, quod queritur.

**PROBLEMA XII.** *Datis angulo obliquo, & Crure ipsi opposito, quaritur alter angulus.*

Sume



# Per Logarithmos recurrentes procedens. 1079

Sume Anguli, & Cruris datorum Antifinus, eorumque differentia dabit Sinum Anguli quaesiti.

<i>Antifinus Cruris</i>	BC	0.03563.
<i>Antifinus Anguli</i>	A	0.06247.
<i>Sinus Anguli</i>	ACB	0.02684. Diff.

Hoc Problema directe insert, quod quaeritur, sed facilius hoc ipsum doctrina generalis edisserit asserendo alterum Anguli alterius complementum esse.

**PROBLEMA XIII. Datis Hypotenusa, & Crure, quaeritur Angulus Cruri oppositus.**

Sume Hypotenuse, & Cruris Sinus: eorum differentiam investiga, & hæc erit Sinus quaesiti Anguli.

<i>Sinus Hypotenusa</i>	AC	0.10903.
<i>Sinus Cruris dati</i>	BC	0.41006.
<i>Sinus Anguli quaesiti</i>	A	0.30103. Diff.

**PROBLEMA XIV. Datis Cruribus, quaeritur Angulus alteruter.**

Designa angulum, quem cognoscere vis. Sume Sinum Crutis Angulo prædicto adjacentis, & alterius Cruris Tangentem: nam horum Sinus, & Tangentis differentia est Anguli quaesiti Tangens.

<i>Sinus Cruris</i>	AB	0.13587.
<i>Tangens Cruris</i>	BC	0.37443.
<i>Tangens Anguli</i>	A	0.23856. Diff.

**PROBLEMA XV. Datis hypotenusa, & Crure, quaeritur Angulus ab eis comprehensus.**

Cruris, & Hypotenuse quaerantur Tangentes, quoniam illorum differentia est Antifinus Anguli quaesiti, & Sinus alterius Anguli.

<i>Tangens Hypotenusa</i>	AC	0.09281.
<i>Tangens Cruris</i>	BC	0.37443.
<i>Antifinus Anguli</i>	ACB	0.46724. Diff.

Sunt diversa signa, ideoque conjunguntur, ut subducantur.

**PROBLEMA XVI. Datis Hypotenusa, & Angulo, quaeritur alius Angulus.**

Anguli obliqui dati Tangenti adde Hy-

potenuse Antifinum, & habebis Antitangentem Anguli quaesiti.

<i>Tangens Anguli</i>	ACB	0.44040.
<i>Antifinus Hypotenusa</i>	AC	0.20185.
<i>Antitangens Anguli</i>	A	0.23855. Sum.

Et hic, quia signa sunt diversa, aggregatio per subtractionem fit.

Illaque duo, quæ in Problemate XI. notabamus, iterum nunc occurrunt, nam frustra ad difficilem computum cogimur: & postea non docemur quod quaerimus, sed quod habemus. Nam Tangens Complementi Anguli quaesiti, est Tangens Anguli dati. Ergo sine Sinuum, & Tangentium notitia poteramus dicere alter obliquus, Angulus est Anguli dati complementum.

## DE OBLIQUANGULIS.

¶ Num. LXXXIX. Lam. 28. Fig. 9.

Pleraque omnes Resolutiones binas analogias postulant in doctrinâ communi: & ideo non videbitur Lectori absonum, aut difficile: si vel maneamus in doctrinâ communi, quam etiam per Resistentes Logarithmos dilucidavimus: vel etiam, si frui Resistentium brevitate velimus Obliquangulos, demisso perpendiculo, ad Rectangula reducamus. Si enim in præsentî Figurâ B sit Terra: DE Poli Mundi: E Vertex: GH Æquinoctialis: AC Horizon. Si ☉ horâ VIII. matutina sit in L: Formabitur Triangulus LDEI, in quo angulus ED est notus: nempe, 4. horarum, seu 60. grad. & Perpendicularum erit EI, cujus sit longitudinem metiot.

¶ Si Sinus totius Quadrantis DEG.

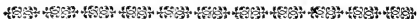
ad Arcum LG Distantiam Solis à Meridie.

Sic linea DE Distantia Poli à vertice.

ad lineam EI Perpendicularum, quod quaerimus.

Profluentes Logarithmi postulant, ut in Summam redigas duas lineas medias, & à Summâ auferens primam lineam, relinquis tertiam.

Per Resistentes Logarithmos expeditius procedimus. Lateris DE, & adjacentis Anguli D. Logarithmos conjungo, & adquire Perpendicularum EI.



# TRIGONOMETRIA ASTRONOMICA.

Adsumit, & præcipuè dilucidat illud Axioma, *In Triangulis universis (Rectilineis, Sphæricisque) Lateris, & Anguli adjacentis Logarithmi simul sumpti, Anguli, & Lateris oppositorum Logarithmis, simul sumptis, æquales sunt*: demonstratque in Oppositione omni Geometrica inveniri Logarithmicam Æqualitatem.

CUNCTA TRIGONVS HABET, CELSVS QVÆ CLAVDIT OLYMPVS:  
LEGESQVE, VT STELLAS METIAR, ILLE DABIT.

¶ Num. XC.



Libri de Cælo specialem continent Philosophiâ, quam *PHYSICAM* ÆHEREAM nominamus. Illam profectò sine speciali Mathesi exactè explicare non possumus; & hanc nos ob rem, in Arithmeticâ edidimus specialem Tractatum, qui Astronomicas Supputationes expediret: & ob eandem causam in Geometriâ de Planetarum Theoriis, Hypothesibusque differuimus, & diversarum Delineariorum Æquivalentiam demonstravimus: & ob eandem denique impræsentiarum causam Logarithmicâ nostrâ Trigonometriam Specialem adjungimus, quæ arcus, & lineas mensurando loca, & distantias Stellarum determinet.

Trianguli, ut superius vidimus, Rectilinei, vel Sphærici sunt: quorum habitudines, & proprietates hucusque accuratè illustravimus. Per illos ad locorum, quæ habent Planetæ in Æthere, cognitionem, venimus: per hos Primum Mobile exponimus, omniumque errantium, & inerrantium Syderum Declinationes, Inclinationes, Latitudines, Amplitudines Ortivas, Adscensionis Rectas, Ortus, & Occasus Obliquos, & alias omnes passiones exponimus, & determinamus.

Vt clariùs procedere possemus, Syntagma

hoc in quinque dividemus Articulus: & quidem vulturam in Primo Astronomicarum, Observationum Methodum edisserere, in reliquis autem docere, quomodo ex Observationibus Cælestibus Geometricè consequentiæ inferantur. Ille autem Articulus ex Astronomiz Proœmio desumetur, debet enim necessariò cognosci; quoniam discursus Astronomicus est quidam Syllogismus, qui ex tribus componitur Propositionibus: quarum Majorem præmittit Observatio ocularis, Minorem exhibet Trigonometria, & Astronomia Conclusionem deducit. Pono exemplum.

(a) *Tycho Braheus Vraniburgi Solem in ipso Solstitio gradibus 57.36'. ab horizonte elevari observavit.* (b) *Et frustra hæc Observatio per Parallaxim, & Refractionem corrigetur: quoniam Solis Parallaxes etiam horizontales, insensibiles sunt, unde negligi debent: & in tantâ altitudine Soli non præscribit Refractio.* (c) *Sed, & ipse observavit ibidem altitudinem Poli esse grad. 55.54'.* (d) *Ergo distantiam Poli à Vertice gr. 34.6'.* (e) *At Doctrina Sphærica nos docet, distantiam Poli à Vertice, & Equinoctialis Meridianum subeuntis ab Horizonte elevationem esse æquales.* (f) *Ergo Equinoctialis punctum, quod Meridianum scindit, gradibus 34.6'. ab Horizonte attollebatur.*

*Aufer itaque Equinoctialis altitudinem gr. 34.6'. à Solis observatâ altitudine gr. 57.36'. & manebunt gr. 23.30'. scilicet tantam suis-*  
se

*se illâ die Solis ab Æquinoctiali declinationem.* Nos autem, ut ad tempus consonemus Ty-  
chonici, qui ponunt grad. 23.31'.30'', aut  
etiam grad. 23.22'. ut habet Argolus, in hoc  
Syntagmate eandem Declinationem aliqua-  
do admittimus, ut non de Observatione, sed  
de calculo cum illis differamus: quoniam  
Loxiam Eclipticæ esse tantummodò grad. 23.  
30', in Tychonico Sole demonstramus.

Porro Propositio [a] quæ altitudinem So-  
lis metitur: Propositio [b] quæ Solem asse-  
rit Parallaxi carere, & ad gradum 57. Refra-  
ctiones non posse pervenire asseverat: Propo-  
sition [c] quæ altitudinem Poli determinat:  
sunt Observationes oculares. Ceteræ sunt  
Assumptiones Geometricæ, & Astronomicæ  
Illationes; quæ quidem pendènt ab aère,  
si non subsisterent Observationes.

## ARTICVLVS I

*De Reali linearum, & angulorum, quæ in Cælo mente describuntur,  
Oppositione, & Proportionibus, & Logarithmicâ Æqualitate.*

¶ Num. XCI.



N omni Triangulo (Re-  
ctilineo, & Sphærico)  
lineæ opponuntur an-  
gulis, & anguli lineis:  
nam linea est, quæ an-  
gulum subtendit; &  
ita connectuntur inter  
se lineæ, & anguli, ut  
crescentibus, aut decre-  
scentibus lineis, anguli  
crescant, aut decre-  
scent; & contrâ.

In omni Triangulo dat Realem Pro-  
portionem Oppositionis, nam lineæ, & oppositi an-  
guli directè sunt Proportionales.

In omni Triangulo dat Logarithmicam  
Æqualitatem Oppositionis, & Proportionis; unde  
fit

REGULA FUNDAMENTALIS.

In omni Triangulo (Rectilineo, aut Sphærico)  
latus, & angulus adiacens simul sumpta, aqua-  
lia sunt angulo, & lateri oppositis simul sum-  
ptis. Hæc Veritas est Logarithmica: & ex il-  
lâ multæ Propositiones, & Illationes dedu-  
cuntur.

Aliter. Laterum inter se, & angulorum op-  
positionum inter se, Logarithmicæ differentia  
sunt æquales.

Corollarium. Aggregatum ex duobus late-  
ribus semel sumptis, & ex angulo comprehenso  
bis sumptis, est æquale aggregato ex aliis angulis  
semel sumptis, & tertio latere bis sumpto.

Hanc doctrinam, quæ est Logarithmicæ  
propria, supponens, totam Trigonometriam,  
nec dicta dicamur repetere, in hoc Astrono-

mico Opusculo viâ, & methodo diversâ re-  
tractabo. Ut autem melius illam exponam,  
& tu illam capias, proponam, & per Fun-  
damentalem Regulam peticiarabor, quemdam  
notissimum Triangulum. Illum considera.

¶ Num. XCII. Lamin. 29. Fig. 5.

In Triangulo APDA, angulus ABD est rectus:  
angulus BDA grad. 10. angulus DAB grad. 80:  
linea AB est Sinus totus: DC Tangens, anguli  
CAB grad. 90. & AC Secans ejusdem anguli.  
Modò, an, & quomodo verificetur Regula,  
consideremus.

Linea DB Tang.	grad. 80	10.75368	C
Angulus ABD rect.	90	10.00000	V
Summa utriusque		20.75368	Æ
Linea DA Secans	80	10.76033	X
Angulus DAB	80	9.99335	Y

Ecce C (hoc est, linea BD, quæ est Tangens  
grad. 80.) & v angulus rectus adiacens, qui  
ad B simul sumpti, dant Summam Æ: & x li-  
nea opposita dato angulo, (quæ est DA Secans  
grad. 80.) & y angulus oppositus datæ lineæ,  
similiter dant Summam Æ. Ergo C & v simul  
sumpta, & xy simul sumpta, sunt æqualia.

Linea BD Tang.	grad. 80	10.75368	a
Angulus ADB	10	9.23967	b
Summa utriusque		19.99335	c
Linea AE Sinus totus	90	10.00000	d
Angulus DAD	80	9.99335	e

Et iterum vide, quomodo a & b simul sum-  
p ta,

Q q

pta, dant  $c$  : &  $d$  &  $e$ , simul sumpta, dant  $c$  :  
quam ob rem,  $a$  &  $b$  simul sumpta, &  $d$  &  $e$   
simul sumpta, ut Regula jubebat, sunt æqua-  
lia.

<i>Linea DA Secans</i>	gr. 80	10.76033	<i>f</i>
<i>Angulus ADB</i>	10	9.23967	<i>g</i>
<i>Summa utriusque</i>		20.00000	<i>h</i>
<i>Sinus totus AB</i>	90	10.00000	<i>i</i>
<i>Angulus rectus ABD</i>	90	10.00000	<i>k</i>

Et tertio conspicis, quod  $f$  &  $g$  simul sum-  
pta, sint  $h$ : conspicis, quod  $i$  &  $k$  simul sum-  
pta, sint  $h$ : adeoque adquiescis Regulæ pro-  
nuntianti, Logarithmos  $f$  &  $g$  simul sumptos,  
esse æquales Logarithmis  $i$  &  $k$  simul sum-  
ptis.

## NOTA.

Si traxeris lineam rectam quæcumque volue-  
ris, & à quocunque puncto extra hanc li-  
neam rectam designato multas lineas in il-  
lam rectam duxeris, singularum, & anguli  
acuti, quem apud rectam formant, Loga-  
rithmi sunt æquales.

¶ Num. XCII. Lamin. 29. Fig. 6.

**H**æc Regula servire poterit Ioanni Ke-  
plero, qui Cometas per rectam lineam  
trajicit, ut illarum loca, & distantias metia-  
tur. Pono exemplum.

Sit Cometæ via BFH: & vocetur *Semita*: stet  
in A. Et ab A variè ducantur lineæ in semitâ,  
& hæ lineæ nominentur *distantiæ*. Dico ita-  
que, cujuscunque *distantiæ logarithmum*, &  
anguli, quem cum semitâ illa facit *Logarithmum*,  
simul sumptos, cujuscunque alterius *distan-  
tiæ*, & anguli, quem cum semitâ ipsa facit  
*Logarithmis*, simul sumptis, esse æquales. Co-  
rollatium. Ergo, si AC linea, quæ à Terrâ (ab  
oculo) in Cometæ viam perpendiculariter in-  
cidit, jubeatur esse *sinus totus*, tunc *distantiæ*  
erunt *secantes*, semitâ à C. distinguet, & metie-  
tur *Tangentes*: & singulae *distantiæ* cum suo an-  
gulo respondebunt *Logarithmo* 20.00000.

Singuli anguli, qui formantur in A, sint  
10. grad. unde erit PAC 10. grad. & CAD 10.  
grad. & DAE 10. grad. &c. adeoque BAD crit  
20. grad. & EAE crit 30. grad. Et hoc posito,  
demonstrationem instituamus.

<i>Linea AC</i>	grad. 0	10.00000	<i>Logarith.</i>
<i>Angulus, qui ad C</i>	90	10.00000	
<i>Summa utriusque</i>		20.00000	
<i>Linea AB, vel AD</i>	10	10.00665	
<i>Angulus, qui ad B, vel D</i>	80	9.99335	
<i>Summa utriusque</i>		20.00000	
<i>Linea AE</i>	20	10.02701	
<i>Angulus, qui ad E</i>	70	9.97299	
<i>Summa utriusque</i>		20.00000	
<i>Linea AF</i>	30	10.06247	
<i>Angulus, qui ad F</i>	60	9.93753	
<i>Summa utriusque</i>		20.00000	
<i>Linea AG</i>	40	10.11575	
<i>Angulus, qui ad G</i>	50	9.88425	
<i>Summa utriusque</i>		20.00000	

Si velis Scimitam (Cometæ viam) aut fi-  
mul, aut per partes metiri, determina lineam,  
quam mensurare volueris, nota, quantum  
angulum faciat in A, & sic discute.

*Distantiæ, & anguli, qui ad A Logarithmi*  
*simul sumpti; semitæ parti, & anguli distan-  
tiæ adsumptæ oppositi Logarithmis simul sum-  
ptis, sunt æquales.*

Scire vis, quanta sit particula semitæ CD.

<i>Distantiæ AD</i>		10.00665	<i>a</i>
<i>Angulus DAC</i>	gr. 10	9.23967	<i>b</i>
<i>Summa utriusque</i>		19.24632	<i>c</i>
<i>Angulus ACD</i>	90	10.00000	<i>d</i>
<i>Semitæ pars CD</i>		9.24632	<i>e</i>

Ultima linea bene inferitur: nam, ubi AC est  
Sinus totus, ibi CD est Tangens grad. 10. &c  
ramen illa Tangens in Tabulis est, quanta  $c$ .

In exemplo hoc præmissio, resolvitur Re-  
ctangulus ACDA, in quo  $a$  (distantiæ) &  $b$  (an-  
gulus DAC) simul sumpta, dant  $c$ : &  $c$  (semitæ  
segmentum CD) &  $d$  (angulus ACD) simul  
sumpta, dant *Logarithmum*  $e$ . A quo, si  $a$   
(distantiam) abstuleris, habebis  $b$  (angulum  
DAC semitæ oppositum) & si  $b$  (hunc angu-  
lum) abstuleris, habebis  $a$  (distantiam). A quo  
etiam, si  $e$  (semitæ partem) abstuleris, habe-  
bis  $d$  (angulum ACD distantiæ oppositum) &  
si  $d$  (hunc videlicet angulum) abstuleris, ha-  
bebis  $c$  (partem semitæ) quæ fuerat mensu-  
randa.

*Distin-*

# Lineas & Angulos in Cœlis metiens. 1083

<i>Distantia AD</i>		$10.00665$	<i>f</i>
<i>Angulus DAB</i>	gr. 20	$9.53405$	<i>g</i>
<i>Summa utriusque</i>		$19.54070$	<i>h</i>
<i>Angulus ABD</i>	80	$9.99335$	<i>i</i>
<i>Semita pars BD</i>		$9.54735$	<i>k</i>

Sanè, si AC dicatur esse Sinus totus 100,000. tunc CB erit Tangens grad. 10. habebitque reales partes 17,632.70. CB, & CD sunt æquales. Ergo tota BD continet part. 35,265.40. Et quidem Logarithmus 9.54735. exactè reperitur in Tabulâ grad. 20.39'. & correspondet Sinui recto 35,265.

Acutangulum Numeri præcedentes resolunt: nam anguli ABD grad. 80. BDA grad. 80. DAB grad. 20. sunt minores recto.

In ipso *f* & *g* simul sumpta, faciunt *h*: & *i* & *k* simul sumpta, faciunt etiam *h*. Ergo *h* seorsim sumptum, & *f* cum *g* sumptum, & *i* cum *k* sumptum, sunt æqualia. \* Ergo aufer *f* ab *h*, & habebis *g*: aut aufer *g* ab *h*, & habebis *f*. \* Aut etiam detrahe *i* ab *h*, & habebis *k*: vel detrahe *k* ab *h*, & habebis *i*.

Ad eandem Figuram VI. omnia Obtusangulorum genera redeuntur: nos unum, in particulari considerandum adsumamus. Explicemus igitur, Triangulum AGA, in quo latera AG, & AF cognoscuntur: itemque omnes anguli: nam FAG est gr. 10. & AGF gr. 50. & GFA grad. 120. nam AFB est grad. 60. Videamus modò, an hi numeri cum Regulâ Fundamentali componantur.

<i>Linea AG</i>		$10.11575$	<i>l</i>
<i>Angulus AGF</i>	gr. 50	$9.88425$	<i>m</i>
<i>Summa utriusque</i>		$20.00000$	<i>n</i>
<i>Angulus GFA</i>	120	$9.93753$	<i>o</i>
<i>Linea AF</i>		$10.06247$	<i>p</i>

Si sumas *l* & *m*, habebis *n*: &, si *o* & *p*, similiter habebis *n*. \* Ergo, si à Logarithmo *n*, auferas *m*, adquires *l*: &, si auferas *l*, adquires *m*. \* Ergo, si ab eodem *n*, dempseris *o*, habebis *p*: &, si dempseris *p*, habebis *o*.

Progrediamur partem Scimitæ 1G, stando Regulæ præmissæ, mensuremus.

<i>Linea AG</i>		$10.11575$	<i>q</i>
<i>Angulus GAF</i>	gr. 10	$9.23967$	<i>r</i>
<i>Summa utriusque</i>		$19.35543$	<i>s</i>
<i>Angulus AFG</i>		$9.93753$	<i>t</i>
<i>Linea FG</i>		$9.41790$	<i>u</i>

Vel adjacentes commutando: hoc est, angulum pro lineâ sumendo, & lineam pro angulo.

<i>Linea AF</i>		$10.06247$	<i>v</i>
<i>Angulus FAG</i>	gr. 10	$9.23967$	<i>w</i>
<i>Summa utriusque</i>		$19.30214$	<i>x</i>
<i>Angulus FGA</i>	50	$9.88425$	<i>y</i>
<i>Linea FG</i>		$9.41789$	<i>z</i>

Vnitatis particulæ, quæ interdum absunt, vel insunt numeris, possunt in ultimâ nota sentiri: unde *z*, dat 89. tametsi *w* prius 90. dederit. Sed ad hoc non attenditur.

Duplici modo habuimus lineam FG: alio videlicet in *u*, & alio in *z*. An-ne bene?

AF	est Tangens grad. 30	57,735
AG	est Tangens grad. 40	83,910
FG	est Differentia	26,175

Lineæ igitur FG respondet numerus realis 26,175. & artificialis ( seu Logarithmus ) 9.41789. Cui proxima est Tangens grad. 14. 20'. realiter 26,172. artificialiter 9.41784.



## ARTICVLVS II.

De Triangulis Rectilineis, qui Æthere considerantur.

¶ Num. XCIII.



B oculos pono Theoriam Solis, in qua omnia genera Triangulorum reperies.

Lam. 29. Fig. 7.

Est  $DEGH$  orbita Solis: cuius centrum sit  $A$ , semidiameter  $AC$

part. 100,000. & eccentricitas  $AB$  part. 3,580. tantam enim huic sæculo convenire putamus. Centrum  $\mathcal{A}$  quantis sit in  $K$ : nam Observationes postulantur æquatio Hypothesi Solari addatur. Apogæum sit in  $I$ : à quo distet  $\odot$  in  $E$ , grad. 30. & in  $D$  grad. 90. Terra erit in  $B$ , unde videbimus Solem per lineas  $BD$ , &  $BE$ .

In hac delineatione sunt Trigoni rectanguli,  $AFA$ ,  $AICA$ ,  $ECDE$ ,  $DAED$ .

Trigonus perfectus (sic eum vocare solent, in quo anguli inter se, & latera inter se sunt æqualia) est  $AEB A$ .

Isofcles (cujus duobus anguli, qui ad basim, & duæ lineæ eisdem angulis oppositæ, sunt æquales) est  $BKDB$ .

Scaleni (quorum omnes anguli, & omnes lineæ sunt inæquales) sunt  $BDEB$ ; &  $BAEB$  ille acutangulus, & ille obtusangulus.

Antequam per doctrinam Trigonometricam procedamus, omnium angulorum, & linearum, quæ in Figura exstant, magnitudinem determinemus.

Anguli recti sunt  $FFB$ ,  $FFK$ ,  $ECDE$ ,  $ECA$ ;  $ELM$ ,  $ELB$ ,  $ACL$ ,  $DCL$ ,  $IMBA$ ,  $MBH$ .

Anguli  $MED$ ,  $FDA$ ,  $ADK$ , & arcus  $MD$  sunt grad. 2.3'. tantum enim protendit Tangens  $BA$  part. 3,580. & tanta est maxima Solis æquatio in  $D$ , aut in  $G$ : quando 270. aut 90. grad. distat ab apogæio. Ergo angulus  $BDK$  grad. 4.6'. continebit.

Arcus  $DE$ , & angulus  $DAE$ , sunt 0 gr. 60. Ergo arcus  $EL$ , & angulus  $EAL$  crunt gr. 30.

Anguli  $AED$ ,  $FDA$ ,  $DAT$ , constituunt triangulum equiangulum, & habent 60. grad.

Quando  $\odot$  est in  $E$ , & 30. grad. distat ab

apogæio  $I$ , tunc apud Tychonem angulus  $AEB$  (prosthaphæresis) grad. 0.59'. Cum autem angulus  $EAB$  sit grad. 150. erit angulus  $EBA$  grad. 29. 1'. Cum verò angulus  $DEA$  fuerit grad. 60. angulus  $DEB$  erit grad. 59. 1'. Ergo angulus  $LEB$  grad. 29. 1'. Ergo angulus  $LBE$  erit grad. 60. 59'. Igitur ad lineas transcamus.

$AF$ ,  $AE$ ,  $AD$ ,  $AH$ ,  $AG$ ; &  $ED$  sunt partium 100,000.

$FE$ ,  $AC$ ,  $BL$  continent semisses totius Sinus: adeoque part. 50,000. Et  $EC$ , qui est Sinus grad. 60. per particulas 86,603. extenditur. Ergo  $EL$  continebit part. 90,185. nam, ut dicebamus,  $CL$  continet 3,580.

$AK$ ,  $AB$ ,  $CL$  sunt æquales Tangenti grad. 2.3'. & continent particulas 3,580.

$DB$  est Secans ejusdem arcus; & completitur particulas 100,064.

$BF$ , distantia Solis  $E$ , à terrâ  $B$ , quando videlicet Sol 30. gradibus removeretur ab auge, est quadratorum, quæ super lineas  $FE$ , &  $FB$  formentur, quadrata Radix: quæ est 103,116. Vide Euclidem *libr. 1. prop. 47*.

Cognitis igitur, omnibus angulis, & lineis, examinemus, an per Logarithmos nostros iidem anguli, & eadem lineæ ex his, quæ prænoscantur, inferantur.

## DE RECTANGULIS.

¶ Num. XCIV.

SIT  $\odot$  in  $E$ ; Terra in  $B$ ; Apogæium in  $I$ , & arcus  $IE$  (distantia Solis ab apogæio) grad. 30. contineat. Ergo Triangulus  $ELBE$ , qui rectangulus est, examinetur. Et primò, *Datis duobus lineis, & angulo recto*. [Et hic obiter nota omnes tres angulos cognosci, si alter acutus cognoscatur: debemus enim sic discurrere. *Cujus sumque Trianguli tres anguli simul sumpti, sunt æquales duobus rectis. Ergo in Rectangulo duo acuti simul sumpti, sunt æquales uni recto. Ergo, si alter sit tantus, alter erit complementum illius. Ergo, si alter angulus acutus cognoscatur, omnes tres cognoscuntur.*]

S. r.

# Lineas & Angulos in Coelis metiens. 1085

§. 1. Si dantur crura, & angulus rectus comprehensus: & anguli acuti, & hypotenusæ querantur.

¶ Num. XCV.

Angulos dabunt latera, si modo debito considerentur, nam sicut ex angulis latera, sic etiam ex lateribus angulos poterimus determinare: & quidem impræsentiarum illos inferet hæc Analogia.

	Log. Fl.	Log. Refl.
<i>Vt linea</i> EL 90,183	4.95513	5.04487
<i>ad lin.</i> LB 50,000	4.69897	5.30103
<i>Ita Sin. tot.</i> 100,000	10.00000	0.00000
<i>ad quid?</i>	14.69897	5.30103
<i>Ad ang.</i> gr. 29.0'.18''	9.74384	0.25616

Logarithmos Planetariis characteribus indigemus; ne, si forte uteremur literis, illas cum Figuræ literis confundamus. Sanè ☉, & ♀ simul sumptæ, dant ♄: à quo, si succidatur ☉, manet ♀, qui est Mesologarithmus, seu Tangens artificialis anguli quæsit.

Logarithmi Fluentes hæ operationes admittunt: at Refluens, quia in ipsis Sinus totus est nihil, nec ☉, & ♀ debent jungi, nec ☉ à ♄ subduci; sed ☉ subduci à ☉: unde fit Regula.

In Triangulo Rectangulo, si Refluens utamur Logarithmis, unum crus subtrahamus ab altero, & differentia positivè sumpta Tangentem unius anguli, & negativè sumpta Tangentem alterius exhibebit.

Vnde in exemplo posito, angulus LEB est gr. 29.0'.18'', & angulus BEA gr. 0.59'.42''. Tycho adsumit grad. 0.59'.44''. Bene igitur instituit calculum: non enim agit Astronomus de paucis secundis.

Porrò, si angulus LEB habet gr. 29.0'.18'', tunc angulus LEB grad. 60. 59'.42'', complectetur.

Vnus sum Analogiâ, ut facilitati (sic putabam) consulerem: illâ non indigui, ut acutos angulos invenirem: nam potuissim procedere sic.

<i>Crus</i> EL	4.95513	5.04487.4
<i>Crus</i> LB	4.69897	5.30103.6
<i>Differentia</i>	0.25616	—0.25616.6
<i>Tangens 45. gr.</i>	10.00000	0.00000.0
<i>Ablatâ differ.</i>	9.74384	+0.25616.6
<i>Abditâ, differ.</i>	10.25616	—0.25616.6

Aufero crus b à crure a: & retinco differentiam, quæ in Logarith. Refluent. est negativa. Hæc ablata, & addita Tangenti artificiali, seu Mesologarithmo gradus 45. dat acutos angulos. In Logarithmis profluentibus numerus minor exhibet angulum minorem; major majorem: in Refluentibus, hæc signa (— & +) majorem à minori distinguunt: nam semper manet idem numerus.

Anguli LEB, quem grad. 29.0'.18'', esse diximus, Logarithmus Fluens, est 9.68564. & Refluens, est 0.31436. Ergo cætera probabunt. Numeros sequentes considera.

	Log. Fl.	Log. Refl.
<i>Angulus</i> LEB	9.68564	0.31436.N
<i>Linea</i> EL	4.95513	5.04487.0
<i>Simul</i>	14.64077	5.35923.Æ
<i>Linea</i> LB	4.69897	5.30103.P
<i>Angulus</i> LBE	9.94180	0.05820.Q

Anguli, & lineæ adjacentis Logarithmus, lineæ, & anguli oppositi Logarithmum æquat. Ergo anguli LEB, & lineæ EL, Logarithmi, & lineæ LB, & anguli LBE Logarithmi sunt æquales. Ergo N, & C simul dabunt Æ, Ergo etiam Q, & P simul, dabunt Æ. Tunc sic.

Ab Æ (anguli, & lineæ Summâ) aufer P (hoc est, lineam LB, & adquires Q (seu angulum LBE.)

Ab Æ aufer Q, & retinebis P.

Similiter: ab Æ aufer O, & habebis N.

Aut tandem aufer N, & remanebit O.

Iam præter duo crura cognoscimus omnes angulos, superest, ut hypotenusam BE inveniamus. Illam possemus multifariam cognoscere; quoniam

(1) *Vt Sinus totus* BL ad BE Secantem anguli LBE: ita linea LB ad lineam BE.

(2) *Vt sinus totus* EL ad EB, secantem anguli LEB, ita linea EL ad lineam EB.

(3) *Vt LE Tangens anguli* LBE ad BE secantem ejusdem anguli: ita linea LE ad lineam BE.

(4) *Vt LB Tangens anguli* LEB ad EB Secantem ejusdem anguli: ita linea LB ad lineam EB.

(5) *Vt EL sinus anguli* LBE, ad sinum totum: ita linea EL, ad lineam EB.

(6) *Vt LB sinus anguli* LEB, ad sinum totum: ita linea LB ad lineam EB.

Sed, quia specialiter Generali illâ Regulâ, quam

quam sub initium posui, juvari vellem: ad ejus Corollarium pervenit oculus n. m. ex ipso

*Linea collateralis*  $ILF$ , &  $L$  *semel sumpta*, & *angulus*  $ILF$ , qui illis lineis comprehenditur, bis sumptus, equant *angulos*  $IEB$ , &  $ILF$  *semel sumptos*, & *hypotenusam*  $IE$ , bis sumptam. Numeros sequentes meditare.

	<i>Fluent.</i>	<i>Refluent.</i>
<i>Linea</i> $IL$	4.95513	5.04487.a
<i>Linea</i> $EL$	4.69897	5.30103.b
<i>Angulus</i> $ILB$	10.00000	0.00000.c
<i>Angulus</i> $ELB$	10.00000	0.00000.d
<i>Summa</i> $abcd$	29.65410	10.34590.e
<i>Angulus</i> $IEB$	9.68564	0.31436.f
<i>Angulus</i> $ILF$	9.94180	0.05820.g
<i>Summa</i> $fg$	19.62744	0.37256.h
<i>Differ.</i> $e$ & $h$	10.02666	9.97334.i
<i>Semisissus</i> $i$	5.01333	4.98667.k

Ceterum Logarithmus  $k$  dat *lineam*  $EE$  partium 103,116.

Sanè *lineæ*  $a$ , &  $b$ ; & *angulus* comprehensus bis, dant *Summam*  $e$ : à quâ, si auferas  $b$  (hoc est,  $f$ , &  $g$ , utrumque angulum) relinqueretur  $i$  (hoc est, *hypotenusa* bis.) Ergo  $k$  (est *semisissus* ipsius  $i$ ) dabit *hypotenusam*  $EE$ .

Erit itaque pro *Refluentibus* Logarithmis hæc Regula, *Ab e summa crurum, aufer h summam angulorum adjacentium, & retinebis i, cujus semisissus k sit hypotenusa logarithmica.*

S. 2. Si dantur *hypotenusa*, & *crus*, & inde anguli, & alterum *crus* inquiratur.

¶ Num. XCVI.

IN eodem Triangulo  $ILF$  dentur *crus*  $IL$ , & *hypotenusa*  $IE$ : *angulum*  $ELI$  esse rectum supponimus, & cætera sic invenimus.

*Crus*  $IL$ , & *angulus*  $L$  simul, & *hypotenusa*  $IE$ , & *angulus*  $F$ , simul, sunt æqualia. Aufero ergo *hypotenusam* à priori *summâ*, & adquire *angulum*  $L$ . Hanc doctrinam reducamus ad numeros.

<i>Crus</i> $IL$	4.69897	5.30103.l
<i>angulus</i> $ad L$	10.00000	0.00000.m
<i>Summa</i>	14.69897	5.30103.n
<i>hypotenusa</i> $IE$	5.01333	4.98667.o
<i>diff.</i> (ang. $ad F$ )	9.68564	0.31436.p

Vel, si adsumamus alterum *crus*.

	<i>Fluent.</i>	<i>Refluent.</i>
<i>Crus</i> $IL$	4.95513	5.04487.i
<i>angulus</i> $ad L$	10.00000	0.00000.m
<i>Summa</i>	14.95513	5.04487.n
<i>hypotenusa</i> $IE$	5.01333	4.98667.o
<i>diff.</i> (ang. $ad D$ )	9.94180	0.05820.p

Ecce conjunxi  $l$ , &  $m$ , & habui  $n$ : abstuli  $o$ , & iterum  $p$ . Et hinc potest colligi pro *Refluentibus* Logarithmis hæc Regula. *A crure aufer hypotenusam, & habebis angulum oppositum cruri.*

Sed, quemodo alterum *crus*? *Hypotenusa*, & *angulus* adjacentis simul, & oppositum *crus*, & *angulus* rectus simul sunt æqualia. Ergo, si datur *hypotenusa*  $o$ , & *angulus* adjacentis  $p$ , *summa* utriusque erit  $n$ , &  $m$ . Sinu toto subtracto, manebit  $l$ , Logarithmus oppositi lateris.

Et hic pro *Refluentibus* Logarithmis fit Regula. *Hypotenusa*  $o$ , adde *angulum* adjacentem  $p$ , & habebis  $n$ , vel  $l$ , *latus angulo oppositum*.

S. 3. Si dantur omnes anguli, & unum *crus*, & quærat *hypotenusa*.

¶ Num. XCVII.

Sufficerent duo anguli: at, qui cognoscit duos, tertium ignorare non potest.

In eodem Triangulo præter omnes angulos habeamus *crus*  $LE$ , & cætera inveniemus hoc modo.

<i>Crus</i> $LE$	4.69897	5.30103.q
<i>angulus</i> $ad L$	10.00000	0.00000.r
<i>Summa</i>	14.69897	5.30103.s
<i>angulus</i> $ad E$	9.68564	0.31436.t
<i>diff.</i> (hypoten.)	5.01333	4.98667.u

*Crus*, & *angulus* rectus simul; & *hypotenusa*, & *angulus* dato cruri oppositus, simul; sunt æqualia. Ergo conjungo  $q$ , &  $r$ , & habeo  $s$ : ab  $s$  aufero  $t$ , & manet  $u$ , *hypotenuse* Logarithmus.

Et pro *Refluentibus* fit Regula, *A crure aufer angulum oppositum, & habebis hypotenusam.*



# Lineas & Angulos in Coelis metiens. 1087

§.4. Si dentur omnes anguli, & unum crus, & queratur alterum crus.

¶ Num. XCVIII.

CRus datum, & angulus acutus adjacens alteri cruri, & angulo alteri acuto sunt æqualia. Exciso igitur angulo, manebit crus, quod quærebatur. Pono exemplum.

	Fluent.	Refl.
Crus EL	4.69897	5.30103.w
Angulus ad B	9.94180	0.05820.x
Summa	14.64077	5.35923.y
Angulus ad E	9.68564	0.31436.z
Crus EL	4.95513	5.04487.a

Si detur crus w, & angulus acutus adjacens x, summa erit y: à quâ alter angulus acutus ablatus (nempe, z) relinquet alterum crus.

Si autem detur crus a, & addatur z, angulus acutus adjacens, si n. ma erit y: à quâ auferatur x, alter angulus acutus, & manebit w alterum crus.

§.5. Si dentur omnes Anguli, & hypotenusa, & querantur crura.

¶ Num. XCIX.

Hypotenusa, & angulus rectus } æqualia.  
Crus EL, & angulus rectus }  
Hypotenusa, & angulus BEL } æqualia.  
Crus LB, & angulus rectus }  
Ergo sublato angulo recto, habebō crura.  
Pono numeros.

Hypotenusa BE	5.01333	4.98667.
Angulus EBL	9.94180	0.05820.
Summa	14.95513	5.04487.

Et ex ipsis, Regulas sequentes deduco.

Pro Logarithmis Fluentibus. Hypotenusa adde angulum acutum adjacentem: à summa notā charactericā aufer 10. (vel à Summā aufer sinum totum 10,00000.) & manebit logarithmus oppositi lateris. Summa erat 14.95513. nota characterica præcedit punctum, & est 14. & ablatis 10. manent 4. Ergo 4.95513. est logarithmus quæsitī lateris.

Pro Logarithmis Refluentibus facilis cōcipiemus Regulam: quia Sinus totus est nihil, & nihil debet auferri. Sit ergo Regula. Hypotenusa adde angulum acutum adjacentem, & habebis crus angulo oppositum.

§.6. Si dentur omnes anguli, & nulla linea.

¶ Num. C.

Linearum quantitas inveniri non poterit, at poterit earumdem assignari proportio: & hoc expeditissime.

	Fluent.	Refl.
Angulus LEB	9.68564	0.31436
Angulus LBE	9.94180	0.05820
Differentia	0.25616	0.25616
Crus EL	4.95513	5.04487
Crus EL	4.69897	5.30103
Differentia	0.25616	0.25616

Ergo quantum differunt anguli inter se, tantum etiam differunt oppositæ lineæ inter se. Cognitis ergo angulis, linearum innotescet proportio. Quarum, si una determinetur, cæteræ erunt determinatæ.

§.7. Et quid, si dentur omnes lineæ, & nullus angulus?

¶ Num. CI.

Respondeo casum esse impossibilem, quia in Rectangulo, ut minimum cognoscitur angulus rectus.

Ergo per §. 1. breviter quæstionem resolves, crura, & angulum rectum adsumendo.

## DE ACUTANGULIS.

¶ Num. CII.

SIT in eadem Figurâ ☉ in D. Cometa aliquis in E, & Terra in B. Lineas, & angulos determinemus.

Linea DE	100,000	5.00000	5.00000
Linea DB	100,064	5.00028	4.99972
Linea EB	103,116	5.01333	4.98667
Ang. EDF gr.	62 3' 1"	9.94614	0.05386
Ang. DEB gr.	59 0 42	9.93309	0.06691
Ang. EED gr.	58 56 18	9.93281	0.06719
Omnes ang. &	180 00 00		

Hæ sunt prædicti Acutanguli Angulorum, & linearum mensuræ: modò in oppositione æqualitatem reperiri ostendamus.

Linea E D cum angulo E } æquales.  
Angulus B cum linea BD }

Li-

Linea ED cum angulo D } æquales.  
 Angulus E cum linea DE }  
 Linea EB cum angulo D } æquales.  
 Angulus E cum linea EE }

Et juxta doctrinam Corollarii.

Linea ED bis, cum angulis I, & D } æquales.  
 Angulus E bis, cum lineis II, & ED }  
 Linea DE bis, cum angulis D, & E } æquales.  
 Angulus E bis, cum lineis II, & ED }  
 Linea DE bis, cum angulis I, & E } æquales.  
 Angulus D bis, cum lineis ED, & BD }

Qui hæc bene intelligat, Regulis ultionibus non indigebit, interim uberioris doctrinæ gratiâ, nam sapientibus, & insipientibus debitores sumus, probemus æqualitates assertas antequam Regulas necessarias addamus.

Linea ID	5.00000	5.00000
Angulus E	9.93309	0.06691
Summa	14.93309	5.06691
Angulus D	9.93281	0.06719
Linea ED	5.00028	4.99972
Summa	14.93309	5.06691
Linea ID	5.00000	5.00000
Angulus D	9.94614	0.05386
Summa	14.94614	5.05386
Angulus B	9.93281	0.06719
Linea BE	5.01333	4.98667
Summa	14.94614	5.05386
Linea DB	5.00028	4.99972
Angulus D	9.94614	0.05386
Summa	14.94614	5.05386
Angulus E	9.93309	0.06691
Linea EB	5.01333	4.98667
Summa	14.94614	5.05386

Et profectò, siquidem in his reperitur æqualitas, etiam in aliis, quæ ad Corollarii doctrinam sunt climata, reperientur. Et hinc Regulas convenientes eruamus.

§. 1. Si dentur duo latera, & angulus comprehensus, quæri poterunt cæteri anguli.

¶ Num. CIII.

NAM, si dentur latera E D, & B D cum angulo D scietur primò, aliorum angulorum proportio videlicet.

	Fluent.	Ref.
Linea ED	5.00000	5.00000.
Linea BD	5.00028	4.99972.
Differentia	0.00028	0.00028.

Ergo, sicut inter latera data, sic inter angulos quæ sitos differentia est 0.00028. & semidifferentia est 0.00014. Modò discutram sic.

Omnes anguli	gr. 180	0'	''	a
Angulus D	62	3		b
Ergo alii duo (E & B)	117	57		c
Semissis duorum angulorum	58	58	30	d

	Fluentes.	Refluents.
Semissis angulorum	9.93295	0.06705
Semissis different.	14	14
Addita	9.93309	0.06719
Ablata	9.93281	0.06691

Sandè omnes anguli simul, sunt æquales duobus rectis, ut in a. Angulus D erat grad. 62.3'. ut in b, quibus à duobus rectis sublati manent grad. 117.57', cujus semissis est grad. 58.58'.30'', ut in d. Hujus semissis logarithmo c, addatur, & dematur semidifferentia 14. f: & habebimus g, & b alios duos angulos. Illos decussat littera x, quoniam penultimus Fluens ultimo Refluenti correspondet: & ultimus Fluens penultimo Refluenti.

§. 2. Si dentur iterum eadem duo latera, & angulus comprehensus, & investiges tertium latius.

¶ Num. CIV.

NON est necessarium, ut angulos alios cognoscas, ut quæstionem decidas.

Omnes tres anguli simul erant, ut in a: angulus D erat, ut in b. Ergo anguli ignoti, simul sumpti erant, ut in c: & illorum semissis, ut in d. Modò dicamus.

# Lineas & Angulos in Cœlis metiens. 1089

<i>Angulorum semiff.</i>	9.93295	0.06705.i
<i>Duplam</i>	19.86590	0.13410.k
<i>Linea ED</i>	5.00000	5.00000.l
<i>Linea BD</i>	5.00028	4.99972.m
<i>Angulus D</i>	9.94614	0.05386.n
<i>Ircum</i>	9.94614	0.05386.o
<i>Summa</i>	29.99256	10.10744.p
<i>Sum. &amp; Dupli diff.</i>	10.02666	9.97334.q
<i>Semidifferentia</i>	5.01333	4.98667.r

Ex Corollario Regula Generalis nascitur Refolutio: quoniam latera ED, & ED semel, & angulus D bis, ut in *l. m. n. o. p.* videre est, dant Summam, quæ sit æqualis Summæ, quæ angulos oppositos semel, & lineam tertiam contineat bis. Ergo prior, & secunda Summa erit, ut in *p.* Et, si à *p.* auferantur duo anguli, qui continentur in *k*, manebit tertium latus bis, ut in *q*, adeoque ejus semissis erit tertium latus, ut in *r*.

§. 3. Si dentur duo latera, & angulus adjacentes, cætera necessario innoscent.

## ¶ Num. CV.

Posamus dari latera ED, & DB cum angulo E. Ergo procedamus hoc modo. Ut se habet latus ED, ad DB, ita angulus B ad angulum E: Cognoscitur angulus E, ergo angulum E dabit proportio. Et tertius postea poterit examinari. Porro differentia, (aut proportio; nam hanc illa exprimit) ut vidimus §. 1. erat 0.00028.

<i>Angulus E</i>	9.93309	0.06691.s
<i>Proportio</i>	28	28.t
<i>Angulus B</i>	9.93281	0.06719.v

Angulus E est major, quàm B, quia opponitur majori lineæ. Ergo, si Logarithmi fiant, auferat ab *s*: addo, si restant, & habebis *v*, secundum angulum. Tunc sic.

<i>Angulus E datus</i>	gr. 59	0'	42''	x
<i>Angulus B illatus</i>	58	56	18	y
<i>Summa</i>	117	57	00	z
<i>Duo recti</i>	180	0	0	w
<i>Differentia zw</i>	62	3	0	e

Dabatur angulus E, qui in *x*: proportio intulit angulum B, qui in *y*, & complementum ad duos rectos erit angulus D, ut in *e*.

Cognitis omnibus angulis, & duobus lateribus, (videlicet, ED, & DB) innoscere debet tertium latus EB.

Nam latus ED cum angulo D, & latus EB, cum angulo B sunt æqualia: Aufero ergo angulum E, & reliquitur latus EB.

Vel aliter. Latus BD cum angulo D, & latus E cum angulo E, sunt æqualia: Aufero ergo angulum E, & reliquitur latus EB.

<i>Latus ED</i>	5.00000	5.00000.a
<i>Angulus D</i>	9.94614	0.05386.b
<i>Summa</i>	14.94614	5.05386.c
<i>Angulus B</i>	9.93281	0.06719.d
<i>Differ. (EB)</i>	5.01333	4.98667.e

Latus a, & angulus b, simul sumpta, sunt c. Si ab hac summâ excidatur angulus d, remanebit latus e: & tantum erit latus EB, quod querebatur.

<i>Latus BD</i>	5.00028	4.99972.f
<i>angulus D</i>	9.94614	0.05386.g
<i>summa</i>	14.94642	5.05358.h
<i>angulus E</i>	9.93309	0.06691.i
<i>Diff. (EB)</i>	5.01333	4.98667.k

Latus f, & angulus g, simul sumpta, dant h. Si ab h auferatur angulus i, manebit k, logarithmus lateris EB.

Præterea c est summa, tam a, & b, quàm d, & e. Ergo, si ab hac summâ auferas b, habebis a: si auferas a, habebis b: si auferas d, habebis e, & si auferas e, habebis d.

Tandem h, est summa, tam f, & g, quàm i, & k. Ergo, si ab hac summâ h, auferas f, habebis g: si auferas g, habebis f: si auferas i, habebis k, & si auferas k, habebis i.

§. 4. Si dentur duo anguli, dabitur tertius. Si dentur omnes anguli, & unum latus, invenientur cætera latera.

## ¶ Num. CVI.

Datur exempli gratiâ latus ED, & anguli E, D, & B, & sic discuto.

Latus ED, cum angulo E, est æquale lateri BD cum angulo B. Aufero itaque angulum B, & retineo latus DE.

Latus ED cum angulo D est æquale lateri EB cum angulo B. Aufero itaque angulum B, & retineo latus EB.

R r Quæ

Quæ doctrina ad oculum demonstratur his numeris.

<i>Latus</i> ED	5.00000	5.00000.1
<i>angulus</i> E	9.93309	0.06691.m
<i>Summa</i>	14.93309	5.06691.n
<i>angulus</i> B	9.93281	0.06719.o
<i>Diff. (lat. DE)</i>	5.00028	4.99972.p

Sanè *n* est summa, tam *l*, & *m*, quàm *a*, & *p*. Ergo, si ab *n* auferas *l*, habebis *m*; & si auferas *m* habebis *l*. Ergo, si auferas *a*, habebis *p*; & si auferas *p*, habebis *a*.

<i>Latus</i> ED	5.00000	5.00000.q
<i>angulus</i> D	9.94614	0.05386.r
<i>Summa</i>	14.94614	5.05386.s
<i>angulus</i> B	9.93281	0.06719.s
<i>Diff. (lat. EB)</i>	5.01333	4.98667.u

Linea media *s*, vel superiora, vel inferiora colligit, & ad summam redigit, cum *q*, & *r* tum *t*, & *u*. Ergo, si ab *s* auferas *q*, habebis *r*; & si auferas *r*, habebis *q*. Ergo, si auferas *t*, habebis *u*; & si auferas *u*, habebis *t*.

S. 5. Si dentur omnia latera, & nullus angulus, ut inveniantur anguli, queritur Perpendiculum.

Num. CVII.

VT hæc quaestio expediatur, debemus perpendiculum in maximum latus demittere. Considera sequentes apices.

<i>Lat. max.</i> 103,116	5.01333	4.98667.w
<i>Residuum logarith.</i>	4.98667	5.01333.x
<i>latus</i> DE 100,000		
<i>latus</i> DB 100,064		
<i>Sum. lat.</i> 200,064	5.30118	4.69882.y
<i>Diff. laterum</i> 64	1.80618	8.19382.z
<i>Segment. YB</i> 125.	1)2.09403	1)7.90597.a

Sumpsi latus maximum *EB*, & addidi ejus Logarithmum, ut in *w*. Subdixi lineam: & residuum hujus Logarithmi subscripsi. Voco autem *residuum*, complementum ad 10,00000. Expressi postea alia duo latera, & summam illorum colligi in *y*, & differentiam in *z*. Et tandem *xyz* simul sumpta, dant *a*. Est autem *a* Logarithmus segmenti *YB* partium 125. Vade erit

<i>Tota Basis</i> BE	103,116	<i>a</i>
<i>segmentum</i> BY	125	<i>b</i>
<i>Diff. (segmentum YL)</i>	102,991	<i>c</i>
<i>semiffis</i> YZ, vel ZE	51,495½	<i>d</i>
<i>simul</i> BY & YZ (EZ)	51,620	<i>e</i>

Nam *a* dat totam basim BE; & *b* exhibet segmentum BY. Exeiso autem BY à BE, manet YE, ut in *c*. Hujus dimidium cadit in *z*, & dat sectiones ZY, & ZE, quarum longitudo definitur in *d*. Et tandem, si parti ZY, addatur YB, habebimus lineam ZB, ut in *e*.

Compendium hoc in *Almagesto novislibr.* 10. sect. 1. reg. 4. pag. 541. a. nos docet ingeniosè Riccioli: periclitemur, an communis Logarithmicæ Canones, eisdem numeros nobis exhibeant.

Hæc debet institui Analogia. Vt Sinus totus BE ad ZE Antisinum grad. 58.56'.18". (Antisinum dico, non Sinum) sic latus ED ad segmentum bascos ZE. Considera notas sequentes.

<i>Sinus totus</i>	ED	10.00000	0.00000.f
<i>Antisinus</i>	ZE	9.71260	0.28740.g
<i>Linea</i>	ED	5.00028	4.99972.h
<i>Segmentum</i>	ZE	1)4.71288	5.28712.i

in quibus *g* & *h* simul, dant *i*. Et, ut ab *i* auferas *f*, sufficit, si (1) primam figuram notæ charactericæ exeidat. Ex numeris istis sic discurro.

<i>Tota Basis</i> BE	103,116	<i>k</i>
<i>Segmentum</i> ZB	51,620	<i>l</i>
<i>Diff. (Segm. YZ, vel ZE)</i>	51,495½	<i>m</i>
<i>Diff. (Segment. BY)</i>	125	<i>n</i>

Tota Basis erat BE, ut in *k*: unde, si auferatur ZE 51,620. cum aliquibus fractionibus, remanebit segmentum ZY, quod est æquale ipsi ZY. Est ergo ZE, differentia inter BZ, & BE. Altera autem differentia inter ZY, & ZE, dat lineam YB part. 125. ut prius ad Riccioli methodum determinaveramus.

Proderit in eodem Triangulo cognoscere Perpendicularem lineam DZ: quam proderit hæc Analogia. Vt sinus totus BE ad DZ sinum grad. 58.56'.18". sic Trianguli latus BE ad Perpendiculari DZ. Nos diriget sequentes numeri.

Sinus

# Lineas & Angulos in Coelis metiens. 1091

<i>Sinus totus</i>	10.00000	0.00000.0
<i>sinus anguli</i>	9.93281	0.06719.p
<i>Linea ED</i>	5.00028	4.99972.q
<i>Perpendiculum DZ</i>	1)4-93309	5.06691.r

Methodus postulat, ut  $p$  &  $q$  copulentur, & dent  $r$ : à quo  $\theta$  Sinus totus, si refluat, nihil aufert; si fluat ex notâ charactericâ 14 aufert primam literam (1) & relinquit secundam (nempe, 4) Est autem  $r$  Logarithmus, qui ad partes 87,718 lineam perpendicularem protendit.

## DE OBTUSANGULIS.

¶ Num. CVIII.

**P**Rosthaphæresim Solis invenimus Trigonum resolvendo Rectangulum. Modò in eâdem Figurâ, quia  $\odot$  est in  $E$ , ab apogeo 1 distans gradibus 30: & centrum Orbis Solaris est in  $A$ , & Terra in  $B$ , Trigonum  $ABE$ , qui est obtusangulus, debet considerari.

Sanè nullo meliori modo resolveri hic Triangulus poterit, quàm, si demisso perpendiculo in Rectangulos duos dividatur. Illud è quocumque angulo demitti poterit: videlicet primò ab  $E$  in  $F$ , hoc est, in latus  $BA$ , ind. finitè (quantum sit opus) prolongatum. Secundo ab angulo  $B$  super latus  $EA$ , protrahendum usque ad  $S$ . Et tandem tertiò super latus  $EB$  ab angulo  $A$  in punctum  $R$ . Hinc pater Perpendiculum, quod ab angulo obtuso demittitur, cadere intra Triangulum. & maximum latus dividere: cætera cadere extra.

Interim sine perpendiculo etiam resolvamus obtusangulos.

*Lamin. 29. Fig. 9.*

Sit in præfenti Figurâ  $A$  Terra.  $XFG$  sphaera Solis.  $ECX$  sphaera Martis, scindens Solis sphaeram in punctis  $I$  &  $K$ . Sit  $\odot$  in  $B$ , &  $\oplus$  in  $C$ , & Triangulum  $ABCA$  accuratè metiamur. Supponamus lineas, & angulos habere quantitates infra scriptas: hic enim non agimus de veritate linearum, aut angulorum, sed de consequentiâ Trigonometrica securitate.

*Logar.*

<i>Linea AB</i>	631 = 5525	2.80041
<i>Linea BC</i>	865 = 1765	2.93710
<i>Linea CA</i>	1276 = 7067	3.10609
<i>Angulus A</i>	Grad. 37 26' 43"	9.78391
<i>Angulus B</i>	116 12 24	9.95289
<i>Angulus C</i>	26 20 53	9.64722
<i>Angulus ABF</i>	63 47 36	9.95289

Hac doctrinâ præmissâ, ut Triangulum datum resolvamus, & quanta sit horum trium corporum distantia per Fundamentalem Regulam investigemus, aliquæ Propositiones debent addi: quarum sit

*Prima. In omni Obtusangulo, duo anguli acuti simul sumpti, & angulus supplementi sunt aequales.* Patet: quia in omni Triangulo omnes tres anguli simul sumpti, important duos rectos, hoc est, semicirculum, seu 180. grad. Ergo sublato angulo obtuso  $ABC$  grad. 116. 12'. 24". alii duo acuti ( $BCD$ , &  $BAC$ ) simul sumpti gr. 63. 47'. 36". importabunt. At angulus supplementi  $ABF$  etiam 63. 47'. 36". grad. importat. Ergo.

*Lamin. 29. Fig. 10.*

*Secunda. Anguli obtusi, & Supplementi idem est sinus rectus, idemque Logarithmus.* Aliter. *Arctus majoris Quadrantis, & Arctus residui ad Semicirculum idem est sinus rectus, idemque Logarithmus.* Ostenditur: nam anguli obtusi  $DCF$  sinus rectus est  $FB$ , & anguli acuti  $FCA$  sinus rectus est  $FB$ . Confirmatur: nam arcus  $DEF$  sinus rectus est  $FB$ : & arcus  $AF$  sinus rectus etiam est  $FB$ .

*Tertia. Etiam in Obtusangulis lateris, & anguli adjacentis Logarithmi simul sumpti, anguli, & lateris oppositorum Logarithmi sunt aequales.* Et hanc Numeri sequentes demonstrabunt.

*Log.*

<i>Latus AB</i>	2.80041	a
<i>angulus A</i>	9.78391	b
<i>Summa utriusque</i>	12.58432	c
<i>latus CB</i>	2.93710	d
<i>angulus C</i>	9.64722	e

Ecce  $a$  &  $b$  in summam redacta, dant  $c$ : &  $d$  &  $e$  in summam redacta, similiter dant  $c$ . Ergo, si à Logarithmo  $c$ , auferas  $a$ , (distantiam Solis à Tellure) habebis angulum  $A$  (distantiam Solis & Martis in Zodiaco) \* Et, si auferas  $b$  (hanc distantiam) habebis  $a$  (distantiam Telluris à Sole). Et iterum. \* Si ab eodem  $c$ , excidas  $d$ , (longitudinem lineæ ductæ à Marte ad Solem) retinebis  $e$  (angulum, quem formarent in oculo Sol & Terra, si ab homine in Marte constituto despicerentur.) Et, si excideres  $e$  (prædictum angulum) maneret  $d$  (linea à Sole ad Martem productæ longitudo).

<i>Latus AC</i>	3.10609 <i>f</i>
<i>angulus C</i>	9.64722 <i>g</i>
Summa utriusque	12.75331 <i>h</i>
<i>Latus AB</i>	2.80041 <i>i</i>
<i>angulus B</i>	9.95289 <i>k</i>

Ecce iterum *f* & *g* simul sumpta, dant *h*: & *i* & *k* simul sumpta, dant *h*: nec mirum, si ultimus aliquando character ob fractionem, quæ omittitur, videatur unitate differere, nam *h* est maior, quàm 12.75330. & minor, quàm 12.75331.

<i>Latus AC</i>	3.10609 <i>l</i>
<i>angulus A</i>	9.78391 <i>m</i>
Summa utriusque	12.89000 <i>n</i>
<i>Latus CB</i>	2.93711 <i>o</i>
<i>angulus B</i>	9.95289 <i>p</i>

Ecce tandem *l* & *m* simul sumpta, faciunt *n*: & similiter *o* & *p* simul sumpta, faciunt *n*. Ergo, si ab *n* auferas *l*, manebit *m*. Et, si auferas *m*, manebit *l*. Ergo, si auferas *o*, habebis *p*. Et, si auferas *p*, habebis *o*.

Manet igitur, Regulam illam Fundamentalem, quæ utitur in totâ hac Astronomicâ Trigonometriâ, etiam in Obtusangulis debere admitti.

## ARTICVLVS III.

*De Triangulis Sphæricis, qui in Globi superficie describuntur.*

¶ Num. CIX.



Orinam Artic. I. propositam, etiam nunc adsumo, & suppono; & ex illâ per omnia Triangulorum Sphæricorum genera accuratè discuro. Illam non solum in Rectilineis, sed etiam in

Sphæricis supponi Mathematici iubent, unde Argolus in Pandos. cap. 76. pag. 347. Axiom. IX. sic inquit. In singulis Triangulis Sphæricis sinus laterum sinibus Angulorum oppositorum directè sunt proportionales, cui consonat Cavalerius in Trigonometriâ pag. 35. Axiom. III. dicens. In Triangulis Sphæricis universis Sinus crurum Sinibus oppositorum angulorum directè sunt proportionales. Et hanc doctrinam ad numeros Artificiales verbis istis deducens. Logarithmus cruris cuiusvisque cum Logarithmo anguli adjacentis, æquatur logarithmo reliqui cruris, & anguli ipsi adjacentis, prædictis oppositorum, quibus adhæret cæteri. Hæc æquatio in Antilogarithmis, & Mesologarithmis aliquando invenitur, quia, & ipsi Logarithmi sunt proportionales Radius enim Medium proportionale inter Logarithmum, & Antilogarithmum est: unde Radius bis sumptus, & Logarithmus, & Antilogarithmus semel sumpti, sunt æquales, ut Num. sequentes demonstrant.

Num. CIX.

Grad. 20.30'	Numeri.	Log. Fluent.	
<i>Sinus rectus</i>	34.202	9.53405	A
<i>Radius</i>	100.000	10.00000	B
<i>Radius</i>	100.000	10.00000	C
<i>Antisecans</i>	106.418	10.46595	D
A & C (necno B & C) simul 20.00000			
B, & C simul sunt 20.00000. & A, & D sunt etiam, si simul sumantur, 20.00000.			

### DE RECTANGULIS.

¶ Num. CX. Lamin. 28. Figur. 6.

¶ Ono ob oculos Primi Mobilis partem: in qua *H* sit Polus Mundi; *A* centrum Mundi: *HA* Axis, si recta linea sit, si autem circulus, Columnus Equinoctiorum nominabitur: *A* Deris Equinoctialis: *AG* Ecliptica: *HD* Columnus Solstitionum: *Q* sit in *C*: in grad. 20.20. & unde *AC* erit Longitudo *Q*, *CG* ejusdem complementum: *AY* erit Adscensio recta *Q*, *ED* ejusdem Adscensionis complementum: *BC* Declinatio Solis, & *CE* ejusdem Declinationis complementum: *EG* metitur maximam Declinationem Solis, seu Obliquitatem Eclipticæ: quæ, si Tycho creditur, ad grad. 23.32'. pervenit, & *GHE* maxima hujus Declinationis complementum. Arcuum, & Angulorum magnitudinem determinemus.

Mo-

# Lineas & Angulos in Coelis metiens. 1093

Arens.	Anguli.
G. /	G. /
AC 50 20	CBA 90 0
CG 39 40	CBD 90 0
AB 47 52	GDB 90 0
BD 42 8	CGH 90 0
DG 23 32	CGD 90 0
GH 66 28	CAB 23 32
BC 17 54	CHG 42 8
CH 72 6	ACB 74 27
	HCG 74 27

Modò experiamur, an hos ipsos Angulos, & Arcus erueri ex Methodo præscriptâ possimus. Sequentes Positiones considera.

## POSITIO I.

¶ Num. CXI.

Anguli A, & hypotenuse AC Logarithmi simul sumpti: Logarithmus anguli B, & cruris BC simul sumptis, sunt æquales. Aliter. Maxima Solis Declinationis, & Longitudinis Solis à proximiori Æquinoctio Logarithmi, simul sumpti, Logarithmo Declinationis, quam in tali Eclipticæ puncto Sol habet, & Logarithmo anguli recti ABC simul sumptis, sunt æquales.

Ergo, si ex his quatuor Logarithmis habueris tres, quartum ignorare non potero. Considera sequentes lineas.

	Fluentes.	Refluentes.
AC longitudo ☉	9.88636	A 0.11364
DG Decl. max. ☉	9.60128	B 0.39872
Summa utriusque	19.48764	C 0.51236
BC Decl. puncti C	9.48764	D 0.51236
B angulus rectus	10.00000	E 0.00000

Sanè A, & B simul sumpta, necnon D, & E simul sumpta, dabunt C. Porro, si à C auferas E habebis A: & si à C auferas A, habebis B. Et similiter, si ab eodem C auferas D, habebis E: & si E à C abstuleris habebis D. Et hæc omnia, siue fluant, siue refluant Logarithmi sunt vera.

COROLLARIUM I. Ergo, qui maximam Solis Declinationem cognoscit, & Solis etiâ longitudinem/distantiam à proximiori Æquinoctio sciat, Declinationem illam ec, quam Sol habet constitutus in c ignorare non poterit.

COROLLARIUM II. Ergo, qui Tabu-

lam Declinationum Solis formare velit: summat Logarithmorum Canonem: singulis Logarithmis addat numerum 9.60128. à Summæ nota charactericâ auferat notam (1) & habebit Tabulam Declinationum. Vt hanc Methodum capias ipsammet Tabulam ad finorum initia construo, tu illam poteris promovere, & ad gradus singulos computare.

## TABVLA DECLINATIONVM SOLIS, ET ECLIPTICA.

Signa	Logarith.	Declinatio.
γ ☿	0.00000	G. 0 0'
δ ♀	9.69897	
♄ ♀	9.60128	
	19.30025	G. 11 31'
♂ ♀	9.93753	
♁ ♀	9.60128	
	19.53881	G. 20 14'
♂ ♀	10.00000	
	9.60128	
	19.60128	G. 23 32'

Tabulæ Communes nonnullis secundis, aut etiam uno, vel altero minuto, minores declinationes exhibent: quia, vel cum Copernico jubent esse maximam obliquitatem Eclipticæ grad. 23.28'. vel eū aliis 23.30'. vel cum Tychone 23. 31'. 30''. Vt autem se à secundis eximeret Argolus ponit 23.32'. Et hūc modo sequimur: hūc enim non querimus quantum sit Eclipticæ Loxias, sed quo modo construi debeat Declinationum Tabula, datâ maximâ Solis Declinatione.

COROLLARIUM III. Ergo eadem Tabula Declinationum poterit construi, si scribantur singulorum graduum logarithmi, & à singulis numerus 0.39872. subducatur. Sequentes numeros speculare.

	9.69897	9.93753	10.00000
	0.39872	0.39872	0.39872
Diff.	9.30025	9.53881	9.60128

Ecce eosdem Logarithmos habemus impræsentiarum subducendo, quos Corollario II. aggregando.

COROLLARIUM IV. Ergo, qui Reflu-

# 1094 Caramuelis Trigonom. Astronomica

fluentibus utatur Logarithmis, si distantia Solis ab Aequinoctio proximo addiderit maximæ Declinationis Logarithmum, consequetur Logarithmum B C determinatæ illius Declinationis. Confidra notas sequentes.

Signa	Logarith.	Declinatio.
$\gamma$ $\Delta$	Infinir.	G. 0 0'
$\delta$ $\mu$	0.30103	
$\eta$ $\chi$	0.39872	
	0.69975	G. 11 31
$\pi$ $\tau$	0.06247	
$\epsilon$ $\nu$	0.39872	
	0.46119	G. 20 14
$\sigma$ $\rho$	0.00000	
	0.39872	
	0.39872	G. 23 32

Vnde, si hanc viam inire velit, summâ facilitate componet totam Tabulam Declinationum.

**COROLLARIUM V.** Ergo, qui locum Solis in Zodiaco, adeoque ejus à proximiori Aequinoctio distantiam, præcognoscat, cognoscat etiam obliquitatem Eclipticæ, & maximam Solis Declinationem. Et hoc ostendo.

Arcus CB (Declinatio Solis) & angulus adjacens B rectus, simul sumpti, nec-non angulus A (maxima Declinatio Solis) & arcus AC (distantia Solis ab Aequinoctio) sunt æquales. Ergo, si mihi sit notus arcus A C (distantia Solis ab æquinoctio) & illum à Summâ illâ auferam, adquiram angulum A, seu arcum DG (maximam Solis declinationem.) Et, si mihi sit notus angulus A, seu arcus DG (maxima Solis Declinatio) & illum à Summâ deduxero, ad arcum AC (distantiæ Solis ab æquinoctio) cognitionem perveniam.

**COROLLARIUM VI.** Ergo ex eisdem præmissis Adscensionem Rectam Solis, & Eclipticæ poterimus determinare. Quod sic ostendo.

In Rectangulo ABCA dato crure BC, & hypotenusâ CA invenimus angulum A oppositum cruri dato, adeoque arcum DG, qui angulum prædictum protendit. Ergo similiter in Rectangulo HGCH dato crure CG, & hypotenusâ CH poterimus determinare angulum H, adeoque arcum BD distantiam Solis à

Coluro Solstitii: quæ ab  $\gamma$  ad  $\sigma$  à gradibus 90. ablata: & à  $\sigma$  ad  $\epsilon$  gradibus 90. addita: & à  $\epsilon$  ad  $\rho$  à gradibus 270. ablata, & à  $\rho$  ad  $\gamma$  eisdem gradibus 270. addita, Adscensionem rectam exhibebit. Pono exemplum.

	G.	Fluentes.	Refluents.
CG cõpl. lóg. $\odot$ 39 40		9.80504	A 0.19496
CGH sinus tot. 90 0		10.00000	B 0.00000
Sum. utriusque		19.80504	C 0.19496
CH cõpl. decl. $\odot$ 72 6		9.97845	D 0.02155
BHD compl. ad- scens. rect. 42 8		9.82659	E 0.17341

Est igitur angulus BHD grad. 42.8. illum qui metitur arcus BD, qui à quadrante A D excisus, relinquit arcum AB grad. 47.5 2'. Et tanta est Adscensio recta Solis in gr. 20.20'. & existens.

Sanè A, & B simul sumptæ, dant C: & similiter D, & E simul sumptæ, dant C. Ergo: si à C excidam A, adquiram B: & si excidam B, adquiram A: & si auferam D, adipiscar E: & si auferam E, adipiscar D. Ergo, si habuero Declinationum Tabulam, potero ex illâ Tabulam Adscensionum rectarum conformare: & si habuero Tabulam Adscensionum rectarum, potero ex illâ Tabulam Declinationum conficere.

**COROLLARIUM VII.** Ergo, qui Adscensionum rectarum Tabulam construere velit, describat suo ordine singulorum graduum artificiales antiphasis: quibus ante charactericam noram (1) unitatem præscribat. auferatq; declinationum sinibus correspondentium antiphasis, & habeat distantiam  $\odot$  à proximiori Solstitiorum Coluro, in gradibus Aequinoctialis: aut habeat distantiam ab æquinoctio antiphasis. Ergo, ut exerceri videas methodum præcedentem, Tabulam Rectarum Adscensionum ad Signorum initia subscribo. Tu illam poteris promovere, & ad singulos gradus perficere.

Hanc modò Tabulam attentione debitâ consideremus.

Sole existente in grad. 0.0'.  $\gamma$ . hujus puncti antiphasis est 10.00000. ut in A, & addendo 10.00000. ut in B, adipiro 20.00000. ut in C, Solis ibidem existens habet in Declinationis antiphasis 10.00000. ut in D, & auferendo D à C, manet 10.00000. antiphasis ab æqui-



# Lineas & Angulos in Cœlis metiens. 1095

æquinoctio proximior. Solis ergo existentis in grad.0.0'.V. Adscensio recta est grad.0.0'.

T A B V L A  
ADSCENSIONVM RECTARVM.

Signa	Logarithmi.	Declinat.	Adsc. rect.
♈	10.00000.A	Gr.	
	10.00000.B		
	20.00000.C		
	10.00000.D		
	10.00000.E	0 0	0 0
♉	1)9.93753.F		
♊	9.99116.G	11 31	
	9.04637.H		27 54
♋	1)9.69897.I		
♌	9.97234.K	20 14	
	9.72663.L		57 48
♍	1)8.24186.M		
	9.96234.N	23 31	
	8.27952.O		88 55
♎	1)0.00000.P		
	9.96229.Q	23 32	
	0.03771.R		90 0

Cum Sol ingreditur ♈, & 30.gradibus ab æquinoctio semoveretur, habet longitudinis antiscinum, ut in F. Characterica nota est 9.præfigo 1. ut sit 1)9. Initium ♈ declinat ab æquinoctiali gradibus 11. 31. cujus antiscinum est G. Et auferendo G ab F, retineo H antiscinum gradus 27. 54'. Ergo tanta est Adscensio recta Solis in limine ♈ existentis.

Cum autem ingreditur ♊, & distat ab æquinoctio gradibus 60. habet longitudinis antiscinum, ut in I. Characterica nota erat 9. & sit 1)9. Declinatio est grad.20.14'. quibus correspondet antiscinum K, qui subductus ab I relinquit L: antiscinum gradus 57.48. & hæc est Adscensio recta Solis in initio ♊ existentis.

Et tandem, quando ☉ ingreditur ♍, & 90.gradibus distat ab æquinoctio, habet antiscinum longitudinis 0.00000. *Nihil*, & correctâ charactericâ, habet 1)0.00000. ut in P. Declinatio est gr. 23. 32'. cui correspondet antiscinum Q, qui ablatus à P relinquit R, cujus antiscinum est gr. 90.0'. At dices Gradus 90. seu Sinus totus esse 0.00000. *Nihil*. Respondeo semper in Astronomico computo,

qui per minuta expeditur, esse in secundis aliqua differentia, quæ omnino judicatur insensibilis, & contemptibilis. Vnde cum Antiscinus grad.89.59'. 50''. seu Sinus gr.0.0'. 10''. sit 5.68557. Sinus unius secundi erit 4.68557. idè 0.68557. erit decies millesima pars unius secundi: & tamen logarithmus 0.03771. logarithmo 0.68557. minor est.

Vt ergo veritatem hanc confirmemus, ad grad.29.11 recurrimus.

Sol igitur ibi constitutus, gradibus 89. distat ab æquinoctio, declinat grad.23.31. & N est hujus declinationis antiscinum, qui subductus ab M, relinquit O antiscinum gradus 88. 55'. Et tanta est Adscensio recta ibidem.

Iussi charactericam 9. vel 8. in 1)9. vel 1)8. converti; quia utebar Logarithmis Profluentibus, in quibus Sinus totius nota characterica est 10. unde 10. addita 9. dant 19. & addita 8. dant 18. Verum enim verò ab hac additione nos liberant Resistentes Logarithmi, in quibus Logarithmus totius Sinus est 0.00000. *Nihil*, & quando nihil addo, numerum præcedentem non muto. Subscriptos Logarithmos considera.

Signa	Logarithmi.	Declinat.	Adsc. rect.
♈	0.00000.A	0 0	0 0
♉	0.06247.B		
♊	0.00884.C	11 31	
	0.05363.D		27 54
♋	0.30103.E		
♌	0.02766.F	20 14	
	0.27337.G		57 48
♍	1.75814.H		
	0.03766.I	23 31	
	1.72048.K		88 55
♎	Infinitus. L		
	0.03771.M	23 32	90 0

Logarithmus infinitus est L, & in Numeris Realibus respondet Nihil: ejus igitur Antiscinum est Sinus totus: & quia infinitus Logarithmus in computum intrare non potest, Declinationem ibi, & Adscensionem, rectam aliunde metimur. Alii Numeri profluunt, ita, ut in cellis singulis secundus aufertur à primo, & relinquitur tertium.

COROLLARIUM VIII. Qui habet Rectarum Adscensionum Tabulam, & ex illâ Declinationum Tabulam conformare, voluerit

luerit, uti poterit eisdem numeris Artificialibus. In singulis cellulis prima linea erat Eclipticæ antipodus Secunda Declinationis, quam ibi habet Sol antipodus. Tertia erat Recta Adscensionis antipodus. Auferendo secundam, (antipodum Declinationis) habuimus tertiam (antipodum Adscensionis rectæ.) Ergo, si tertiam auferamus à primâ, habebimus secundam (Declinationem, Soli ibi existenti debitam.)

# POSITIO II.

## ¶ Num. CXII.

Anguli *B recti*, & arcus *AB Logarithmi simul sumpti*, arcus *AC*, & anguli *C Logarithmi simul sumpti*, sunt æquales. Aliter. Anguli *B recti*, & Adscensionis rectæ *AB Logarithmi simul sumpti*, arcus *AC*, qui est distantia Solis ab Æquinoctio proximiori, & anguli *C Logarithmi simul sumpti*, sunt æquales.

Ex his ergo Logarithmis, si habuero tres, quartum ignorare non potero.

B Angulus rectus	10.00000	M
AB Adscensio recta	9.87016	N
Summa utriusque	19.87016	O
AC longitudo ☉	9.88636	P
C ang. grad. 74.27'.	9.98380	Q

Eccc *M*, & *N* ad summam redacti, dant *O*: & similiter, *P*, & *Q* ad summam redacti, dant *O*. Ergo, si ab *O* auferas *M*. Sinum totum, habebis *N*. Adscensionem rectam: &, si auferas *N*, habebis *M*. Ergo similiter, si abstuleris *P* distantiam Solis ab Æquinoctio proximiori, habebis *Q* (videlicet, angulum *ACB*) & si abstuleris *Q* habebis *P*.

# POSITIO III.

## ¶ Num. CXIII.

Anguli *ACB*, & arcus *BC (Declinationis Solis: quam videlicet Sol habet in puncto C.) Logarithmi simul sumpti*, arcus *AB (Adscensionis rectæ)* & anguli *A (maxima Solis, & Eclipticæ declinationis) simul sumpti*, sunt æquales.

Ergo, si ex istis Logarithmis mihi dederis tres, sine te ad quartâ cognitionem perveniam.

ACB angulus datus	9.98380	M
BC declinatio ☉	9.48764	N
Summa utriusque	19.47144	O
A maxima declin.	9.60128	P
AB adscensio recta ☉	9.87016	Q

Eccc *M*, & *N* simul sumpti, faciunt *O*: & *P*, & *Q* simul sumpti, similiter faciunt *O*. Ergo, si ab *O* (si à facto) auferas *M* (angulum illum datum) invenies *N* (declinationem Solis existentis in *C*) & si auferas *N* habebis *M* (angulum illum.) Ergo, si ab eodem *O*, excidas *P* (obliquitatem Eclipticæ) habebis *Q* (adscensionem rectam Solis existentis in *C*) & si excidas *Q*, habebis *P* (Solis, & Eclipticæ maximam declinationem).

# DE ACUTANGULIS.

## ¶ Num. CXIV. Iam. 29. Fig. II.

NE nos muratio Exemplorum perturbet, numeris jam examinatis utamur. Habeat nunc quadrans *ADHA*, eisdem omnino mensuras, ac habuerat prius. Mutentur tamen arcuum nomina, ne eadem omnino responamus.

Sit *A* vertex: circulus *HDC* sit Horizon: & *HGB* æquinoctialis. Tunc erit *A D* Meridianus: *A G*, & *AF* duo Azimutha. Ut lucem in re difficili, & obscurâ habere dicamur, ☉ coarctetur in *F*, ☉ in *C*. Ergo manet Triangulus Isosceles *AFCA*, qui debet impræsentiarum, examinari. In ipso sunt lineæ, & anguli, ut antea.

	Gr.	'		Gr.	'
AC	50	20	CAB	23	32
AF	50	20	CAF	47	4
BC	17	54	ACF	74	27
BF	17	54	AFC	74	27
CF	35	48	ABF	90	0
AB	47	52			

Periclitemur modò, An cum hæc Generalis illa Regula, Lateris, & adjacentis anguli Logarithmi simul sumpti, anguli, & lateris oppositorum logarithmi simul sumpti sunt æquales, quam dilucidandam adsumpsimus, verificetur.

# Lineas & Angulos in Cœlis metiens. 1097

## POSITIO IV.

### Num. CXV.

Anguli CAF (quem duo azimutha formant in A vertice) & arcus AF (qui Solis à vertice distantiam metitur) Logarithmi simul sumpti; anguli ACB, & arcus CF (Luna à Sole distantia) Logarithmis simul sumptis sunt aequales.

Pofui quatuor Logarithmos, ex quibus si tres dederis, dabo ego quartum.

Angulus CAF	9.86460.	M
Distantia AF	9.88636	N
Summa utriusque	19.75096	O
Angulus ACF	9.98380	P
Basis CF gr. 35-48'	9.76716	Q

Ecce M (angulus datus) & N (distantia Solis à vertice) in summam venientes, dant O. Ecce ACF (angulus datae lineae oppositus) & Trianguli basis CF (quæ distantiam Lunæ à Sole determinat) si similiter in summam venerint, dabunt O. Ergo, aufer M ab O, & prodibit N: aufer N, & prodibit M. Ergo excide p ab O, & resultabit Q: excide autem Q, & resultabit p.

## POSITIO V.

### Num. CXVI.

Arcus AC, & CF, semel sumpti; & angulus ACF, bis sumptus, faciunt numerum, cui est aequalis numerus factus ab angulis CAF, & AFC semel sumptis; & ab arcu AF bis sumpto.

Est verissima, non tamen maximæ utilitatis in praxi, non enim crebro occurrent casus, in quibus ad ipsam debeamus recurrere. Illam tamen demonstro.

Arcus AC	9.88636.R
Arcus CF	9.76716.S
Angulus ACF	9.98380.T
Iterum	9.98380.V
Summa omnium	39.62112.W
Angulus CAF	9.86460.X
Angulus AFC	9.98380.Y
Arcus AF	9.88636.Z
Iterum	9.88636.Æ

Sicut R, S, T, V, simul sumpta dant W. sic etiam Æ, Z, Y, X, simul sumpta dant W.

## DE OBTUSANGULIS.

### Num. CXVII.

Possunt variis modis resolvi, ut suo loco ostendimus: sed facillimè, si demisso perpendiculari in duo distinguantur Rectangula. Præcedentem Figuram recognoscamus. In Triangulo obtuso ACH jam arcus, & anguli sunt noti. Eos ob oculos pono.

AC	50	20	A	66	28
CH	72	6	H	47	52
AH	90	0	C	155	33

Si dantur duo latera, & unus angulus.

Lat. AC & AH.	Ang. C	Primus.
	H	Secundus.
	A	Tertius.
Lat. AC & CH.	Ang. C	Quartus.
	H	Quintus.
	A	Sextus.
Lat. AH & CH.	Ang. C	Septimus.
	H	Octavus.
	A	Nonus.

Si dantur duo anguli, & unus latus.

Ang. A & C. latus AC	Decimus.
	CH Undecimus.
	AH Duodecimus.
Ang. A & H. latus AC	Tertius-decimus.
	CH Quartus-decimus.
	AH Quintus-decimus.
Ang. C & H. latus AC	Sextus-decimus.
	CH Septimus-decimus.
	AH Octavus-decimus.

Et sunt octodecim casus, in quibus aliter, & aliter debeat demitti Perpendiculariculum. Illos percurro.

CASUS I. Dantur latera AC, & AH, nec non angulus HCA.

Angulus BCA (supplementum ad semicirculum) & latus CA, simul sumpta, sunt æqualia Perpendiculari AB, & angulo ABC recto, simul sumptis: Angulus rectus est notus, & ablati relinquit AB, arcum perpendicularitem, qui angulum AHA metitur. Manent igitur duo Rectangula ABCA, & ABHA; quibus

Ss co-

cognitis, eorum differentia (nempe Triangulus ACHA) ignorari non poterit.

CASUS II. *Dantur latera AC, & AH; nec-non angulus AHC.*

Angulus AHB, & latus AH, simul sumpta, lateri AB, & angulo recto ABC simul sumptis sunt æqualia. A summâ hac auferto angulum rectum, & retineo Perpendicularum AB.

CASUS III. *Dantur latera AC, & AH; nec-non angulus HAC.*

Angulus CAH, cum latere AC exæquat angulum rectum AIC cum Perpendiculo CI. Aufero angulum rectum, & manet quæsitum Perpendicularum.

CASUS IV. *Dantur latera AC, & CH; nec-non angulus HCA.*

Supplementum ad semicirculum est angulus ACH. Hic, & arcus CA, simul sumpti, Perpendiculo AB, & angulo recto CBA, sunt æquales. Aufero angulum rectum; & ad Perpendiculi cognitionem pervenio.

CASUS V. *Dantur latera AC, & CH; nec-non angulus AHC.*

Angulus AHC, & adjacens arcus HC simul positi, Perpendiculum CI, & angulum rectum CH, simul posita exæquant. Ergo exciso angulo recto, relinquitur Perpendicularum.

CASUS VI. *Dantur latera AC, & CH; nec-non angulus HAC.*

Casus jam tertius Perpendicularum, quod quærimus dimensus est.

CASUS VII. *Dantur latera AH, & CH; nec-non angulus HCA.*

Supplementum ad semicirculum HCG, & latus HC, simul sumpta, Perpendiculo HG, & angulo recto HGC simul sumptis sunt æqualia. Aufero igitur angulum rectum, &c.

CASUS VIII. *Dantur latera AH, & CH; nec-non angulus AHC.*

Angulus AHC, & arcus CH, simul sumpti, Perpendiculo CI, & angulo recto HIC simul sumptis sunt æquales. Aufero igitur, &c.

CASUS IX. *Dantur latera AH, & CH; nec-non angulus HAC.*

Angulus CAH, & arcus AH, simul sumpti, Perpendiculo HG, & angulo recto HCA sunt æquales. Aufero igitur, &c.

Hucusque dabantur duo latera, & unicus angulus; in sequentibus casibus dabantur duo anguli, & unicum latus.

CASUS X. *Dantur anguli HAC, & HCA; nec-non latus AC.*

Angulus HAC, & arcus AC eidem adjacens, Perpendiculo CI, & angulo recto AIC sunt æquales. Aufer igitur, &c.

Angulus ACB, qui est anguli HCA, ad semicirculum supplementum, & arcus CA simul sumpti, sunt æquales Perpendiculo AB, & angulo recto CBA simul sumptis. Aufer igitur, &c.

CASUS XI. *Dantur anguli HAC, & HCA; nec-non latus CH.*

Anguli dati supplementum ad semicirculum est HCG, & latus datum CH, simul sumpta, sunt æqualia Perpendiculo HG, & angulo recto HGC, simul sumptis.

CASUS XII. *Dantur anguli HAC, & HCA; nec-non latus AH.*

Angulus HAC, cum latere AH, & angulus rectus AGH cum Perpendiculo HG sunt æquales. Aufer igitur, &c.

CASUS XIII. *Dantur anguli HAC, & HCA; nec-non latus AC.*

Angulus ACB, est anguli HCA supplementum ad semicirculum. Itaque angulus ACB, & arcus AC, simul sumpti, Perpendiculo AB, & angulo recto simul sumptis, sunt æquales. Aufer igitur, &c.

Angulus HAC, & arcus AC, simul sumpti, Perpendiculo CI, & angulo recto AIC sunt æquales. Aufer igitur, &c.

CASUS XIV. *Dantur anguli HAC, & HCA; nec-non latus CH.*

Supplementum anguli dati, quod est HCG, & latus datum CH simul sumpta, exæquant Perpendicularum HG, & angulum rectum HGC simul sumpta. Aufer igitur, &c.

CASUS XV. *Dantur anguli HAC, & HCA; nec-non latus AH.*

Angulus HAC, & arcus AH, simul sumpti, æquales sunt Perpendiculo HG, & angulo recto HGC, simul sumptis. Aufer igitur, &c.

CASUS XVI. *Dantur anguli HCA, & AHC; nec-non latus AC.*

Angulus ACB (qui est supplementum ad semicirculum anguli HCA) & arcus CA, simul sumpti, Perpendiculo AB, & angulo recto CBA, simul sumptis sunt æquales. Aufer igitur, &c.

CASUS XVII. *Dantur anguli HCA, & AHC; nec-non latus CH.*

Anguli ACB supplementum ad semicirculum,

lum, est angulus HCG: hic, & arcus HC, simul sumpti, sunt æquales Perpendiculari HG, & angulo recto HGC, simul sumptis. Aufer igitur, &c.

Angulus CHA, & arcus CH, simul sumpti, Perpendiculari CI, & angulum rectum CII exæquant. Aufer igitur, &c.

CASUS XVIII. *Dantur anguli HCA, & AHC; nec-non latus AH.*

Angulus, AHC, & arcus HA, simul sumpti, Perpendiculari AB, & angulo recto AEC,

simul sumptis, sunt æquales. Aufer igitur, &c.

In omnibus his operationibus inferitur numerus, qui angulo recto sublato, metiatur perpendiculari. Angulus rectus in Briggianis Logarithmis est 10.00000. Ergo ex numeri illati characterica notâ auferenda sunt 10. Cæterum in Logarithmis nostris, in quibus angulus rectus est 0.00000. Nihil, nihil omnino erit à numero illato auferendum.

## ARTICVLVS IV.

*Quæstiones nonnullas Astronomicas per compendia numerorum decimens.*

Num. CXVIII.



Americi fuissent, quæ hucusque diximus, ut omnis Quæstio Astrononica resolveretur: quoniam non omnibus perplacuit, & sunt multa, quæ ex præcedentibus fortassis nescires inferre, quantum hunc Articulum addo, in quo omnia, quæ scire tenetur Astronomus, per compendium expedito.

ACROASTIS I.

*De Solis Loco, & Declinatione.*

Lam. 29. Fig. 12.

**S**It in præsentî figurâ EF Æquinoctialis: GH Ecliptica: quæ in CD propriis Polis convolvitur: & sit angulus HLF ejusdem Eclipticæ obliquitas: grad. 23.30. quantum, ut puto, habuerunt Veteres, quoniam effectus mutabilem non facili negotio credidero. Si pervenerit ad I, tunc LI erit distantia ejus ab æquinoctio, & IK declinatio.

Solis declinationem dat altitudo meridiana: & meridianam altitudinem declinatio: quibus connexa sunt altitudo Poli, & locus in Eclipticâ. Sic discuro.

Sum Madriti. Altitudo Poli grad. 40.45. Ergo Æquinoctialis in meridiano distat à vertice grad. 40.45. & ab horizonte grad. 49. 15.

Hodie ☉ meridianus grad. 49.35. elevabatur. Ergo declinabar versus Boream 20. & quia sumus in Martio, erat tunc in grad. 0.50. V.

Nautæ Solis locum & declinationem supponunt, & Poli altitudinem quærunt: & sic discurrunt. Hodie ex Ephemerî colligitur locus ☉ in grad. 0.50. V. cui debetur declinatio 20. Borealis. Observatus fuit altus grad. 49.35. Ergo auferantur 20. & manebit Æquinoctialis altitudo grad. 49.15. Ego elevatio Poli erit grad. 40.45.

Ex declinatione cognoscitur Solis longitudo, & ex longitudine declinatio: quia in Rectangulo cognoscuntur anguli L & K, ille est grad. 23.30. iste autem est rectus. Ergo, si cognoscatur longitudo LI, cognoscetur etiam declinatio, & contrâ.

Consistit in his terminis Analogia. *Vt se habet sinus totus ad sinum longitudinis Solis, sic sinus maxima declinationis ad sinum declinationis quæsita.* Hinc habet Arithmeticus sequentem Regulam. *Sinum loci Solis multiplicata per numerum 39.875. & excisis quinque ultimis lineis à facto, manebit quæsita Declinationis sinus.*

Abacus.		Æ
1   039875	7   279125	
2   079750	0   000000	
3   159500	7   279125	
4   279125	0   039875	
	1   039875	
	2   079750	
	3   159500	
	4   279125	
	5   398750	
	6   518375	
	7   638000	
	8   757625	
	9   877250	
	10   996875	
	11   117500	
	12   237125	
	13   356750	
	14   476375	
	15   596000	
	16   715625	
	17   835250	
	18   954875	
	19   074500	
	20   194125	
	21   313750	
	22   433375	
	23   553000	
	24   672625	
	25   792250	
	26   911875	
	27   031500	
	28   151125	
	29   270750	
	30   390375	
	31   510000	
	32   629625	
	33   749250	
	34   868875	
	35   988500	
	36   108125	
	37   227750	
	38   347375	
	39   467000	
	40   586625	
	41   706250	
	42   825875	
	43   945500	
	44   065125	
	45   184750	
	46   304375	
	47   424000	
	48   543625	
	49   663250	
	50   782875	
	51   902500	
	52   022125	
	53   141750	
	54   261375	
	55   381000	
	56   500625	
	57   620250	
	58   739875	
	59   859500	
	60   979125	
	61   098750	
	62   218375	
	63   338000	
	64   457625	
	65   577250	
	66   696875	
	67   816500	
	68   936125	
	69   055750	
	70   175375	
	71   295000	
	72   414625	
	73   534250	
	74   653875	
	75   773500	
	76   893125	
	77   012750	
	78   132375	
	79   252000	
	80   371625	
	81   491250	
	82   610875	
	83   730500	
	84   850125	
	85   969750	
	86   089375	
	87   209000	
	88   328625	
	89   448250	
	90   567875	
	91   687500	
	92   807125	
	93   926750	
	94   046375	
	95   166000	
	96   285625	
	97   405250	
	98   524875	
	99   644500	
	100   764125	

Sf 2 Om-

Omnes numeri, qui ultra lineam  $\mathcal{A}$  ponuntur, sunt superflui, & poterunt semper emitti. Sinus autem 28196. dat arcum 16. 22'. 39". Lansbergius in *Tabulis Metrum Caelestium* pag. 95. dat grad. 16. 23'. Argolus in *Pandolfo* cap. 20. pag. 54. ponit 16. 24'. at supposuerat maximam declinationem Solis esse grad. 23. 32'.

Quia erat tardiosum, & difficile ad Triangulorum Sphericorum resolutionem pro singulis gradibus, aut minutis recurrere, Astronomi Tabulas Declinationum ediderunt: quae tametsi ex eadem Trigonometria sint ortae, differunt inter se, quia in angulo HLF, seu obliquitate Eclipticae valde differunt. Hae Tabulae per gradus integros, aut per decimata decurrunt: immodò habeo Tabulam, manuscriptam ad singula minuta à Ioanne Pironio, Nobili Florentino, computatam. Quarum omnium est usus, ut locus Solis declinationem, & declinatio locum Solis exhibeat.

Ego Tabulis Declinationum non indigeo, nec cogor Triangulos curvilineos resolvere, quia Solis, & Eclipticae Declinationem sic invenio. *Quaro loci Solaris Logarithmum, & ab illo aufero numerum 0.39930. & declinationis logarithmum adquire.* Pono exemplum. Est  $\odot$  in gr. 0. 50'. V: quantum ergo ab aequinoctiali declinabit?

Locus $\odot$ gr. 0. 50'.	8.16268
Numerus auferendus	0.39930
Declin. gr. 0. 19'. 56'.	7.76338

Logarithmus autem 7.76338. dat gr. 0. 19'. 56'. Lansbergius, quia secunda inritò negligit, ponit 20'.

Datâ autem Solis declinatione, invenio locum Solis in Eclipticâ hoc modo. *Declinationis Logarithmo addo numerum 0.39930. & factus dabit longitudinem Solis.* Pono exemplum.

Declinatio $\odot$ gr. 0. 19'. 56'.	7.76338
Numerus addendus	0.39930
Locus $\odot$ gr. 0. 50'. V	8.16268

Summam igitur sumus per has Regulas praefensionem, & facilitatem indepti.

## ACROASTIS II.

De Stellarum Latitudine & Declinatione.

¶ Num. CXIX.

EX declinatione latitudo, & ex latitudine inferitur declinatio. Astronomi Praetici ex Stellarum declinatione, & ascensione rectâ ad longitudinis, & latitudinis cognitionem perveniunt; nam datâ Poli elevatione ex altitudine, quam in meridiano illae fortuntur, colligunt declinationem; & ex temporis momento, quo meridianum subest, ascensionem. Qui autem Stellae contemplantur in libris Tychonicum Stellarum Canonem, v.gr. considerant, & latitudines non mutari merito supponentes, quantum tempus à Tychone ad se elapsum videtur postulare, longitudini adijciunt, & sic Stellarum declinationes, & rectas ascensiones veniunt. Per unum Trianguli Sphaerici resolutionem expeditur alterutrum. Nam, si in datâ Figurâ sit Sydes T, & A Mundi, & C Eclipticae Polus: TK erit declinatio, & TA declinationis complementum: quam ob rem, ST erit latitudo, & TC latitudinis complementum: angulumque CAT ascensio recta, & angulum ACT determinabit longitudo. Ergo in Triangulo CATC, quia latus AC, est perpetuus, & notus (nempe, Polorum, Eclipticae, & Mundi distantia grad. 23. 30.) si detur AT (declinationis complementum) & angulus CAT, quem exhibet ascensio recta, inferet Trigonometria magnitudinem lineae CT (quae est complementum latitudinis) & quantitatem anguli ACT, qui distantiam syderis ad initium  $\mathcal{A}$  metitur. Si verò contrâ detur CT (complementum latitudinis, & angulus ACT (quem syderis longitudo definit) arcus AT (declinationis complementum) & angulus CAT (qui ad rectam ascensionem pertinet, cognoscitur.

Stando Trigonometria multa sunt Stellarum Declinationes inveniendi compendia: unum addo, & pono loco Regularum exemplum.

Erat  $\odot$  in grad. 12. 0'. 8, cum septentrionali latitudine grad. 4. 0', & ejus declinatio quae rebatur.

Multi hodie Solem Tychonicum esse correctissimum putant, & ideo grad. 23. 32'. longiam esse supponunt. Nos idem hic, ut illis adulemur, supponamus.

Ergo

# Lineas & Angulos in Cœlis metiens. 1101

		G. /	Sinus	Invent.
<i>Declinatio maxima</i>		23 32		
<i>Latitudo ♀</i>		4 0		
<i>Simul</i>	A	27 32	46126	I
<i>Declinatio maxima</i>		23 32		
<i>Latitudo ♀</i>		4 0		
<i>Differentia</i>	B	19 32	33436	II
<i>Summa Sinuum</i>			79662	
<i>Semifumma</i>	C		39831	III
<i>Longitudo ♀</i>		42 0	66913	
<i>Sinus totus</i>			100000	
<i>Simul</i>	D		166913	IV
<i>Vt fin. tot ad Invent. III.</i>				
<i>Ita Inventum IV. ad</i>	E		66482	V.
<i>Inventi V. &amp; II. diff.</i>	F	19 17	33046	
<i>Inventi V. &amp; I. diff.</i>	G	11 41	20356	

Ergo maximæ declinationi addimus latitudinem ♀, & habemus A. Inventum I.

A maximâ declinatione auferimus latitudinem ♀, & retinemus B. Inventum II.

Sinus inventos in Summam redigo: & semissis Summæ erit C. Inventum III.

Sinui longitudinis ♀ addo Sinum totum, & adquiro D. Inventum IV.

Postea hanc Analogiam instruo. Vt Sinus totus ad Inventum III. ita Inventum IV. ad Inventum V. ut in E.

Tandem Inventi V. & Inventi II. differentia dat Sinum 33046. cui correspondent gr. 19. 17'. ut in F: & tantam esse Veneris declinationem pronuncio.

Habebat Ecliptica, & ♀, utraque septentrionalem declinationem: quoniam ☿ in septentrionem abiit, & ♀ respectu Eclipticæ habebat latitudinem septentrionalem. Sed quid, si ♀ in grad. 12. 0'. ☿ haberet gr. 4. 0'. latitudinis meridionalis? Sumi deberet Inventi V. & I. differentia, quæ daret numerum 20356. ut in G, qui Sinus correspondet gr. 11. 41. Ergo ♀ in grad. 12. 0'. ☿ cum latitudine grad. 4. 0'. Boreali haberet Septentrionalem declinationem grad. 11. 44'. 44".

Sanè hoc ipsum supputandi compendium satis est longum, & molestiâ non caret: & hanc ob rem, ut nos à rædio, & labore liberarent Astronomi, Tabulas composuerunt, in quibus datâ Stellæ longitudine, & latitudine angulus communis declinationem exhiberet: quales Andreas Argolus in Pandosio, & in Ephemeridum apparatu, & multi pro-

ducunt Astronomi. At hæ ipsæ Tabulæ longæ sunt, & molestæ (apud Argolum in *Pandosio* pag. 63. ad pag. 79. diffunduntur) & ideò Auctores de novo Tabularum genere cogitarunt: curiosam, brevemque edidit David Origanus, unde illam Andreas Argolus sumpsit, & paucis mutatis, suis numeris attemperavit. Illam etiam exhibeo.

A longâ, & iarricâ ex Longitudine, & Latitudine colligendi Declinationem methodo nos liberat hujusmodi Tabula, quæ cum Tychonicis Zodiaci hoc ævo loxiâ effugit. grad. 23. 32'. supponit. [Mihî illa gr. 23. 30'. est: sed, quia scribo aliis, eorum opinioni me attempero.]

Quinque Columnas continet. Prima (nempe A) gradus numerat: & signa habet in capite, & in calce, ut scias, an debeas ascendere, aut descendere. Secunda (B) dat arcum: Tertia (C) numerum multiplicandum: Quarta, & Quinta Logarithmos huic numero correspondentes. Est autem Arcus, ait Origanus, segmentum Circuli latitudinis, quod inter æquatorem, & Eclipticam interscipitur: & Numerus multiplicandus, est Sinus illius arcus, qui definitur angulum ab Æquinoctiali, & Circulo latitudinis comprehensum.

Vfus Tabulæ est hic. Cum signo, & gradu, cuius queritur Declinatio è directo sumitur arcus: si signum fuerit in parte superiori numerando à parte ascendente; si in inferiori ab ascendente. Cum arcu sumitur è directo numerus multiplicandus, utendo parte proportionali, tam in arcu, quam in numero multiplicando, quando locus obtinuerit minuta ultra gradus integros. Arcui sumpto deinde adde latitudinem, si latitudo, & signum arcus fuerint ejusdem denominationis, ut ambo Meridionales, aut ambo Septentrionales; vel deme unum ab altero, si fuerint diversæ. Aggregati, vel residui sumendus est sinus rectus, & decendus in numerum multiplicandum jam sumptum. Factâ multiplicatione resultans numerus dividitur per Sinum totum: quam ob rem sublaris figuris ultimis, quod remanet, in Tabellâ Sinuum dabit quæram Declinationem. [Sinum totum adsumpsi 10,000. in numero multiplicando: Ergo sinus rectus huic Sinui toti correspondeat in Numero multiplicante. Unde, quia per Sinum totum fit divisio, & Sinus totus est 10,000. quatuor figuræ ultimæ auferri debent.

[illegible]



# Lineas & Angulos in Cœlis metiens. 1103

bent. Ceterum, si uti Tabulâ Sinuum ad Radium 100.000. conformata volueris, tunc quinque habere figuras debet quicumque numerus multiplicandus usque ad ultimum exclusive, qui habebit sex. ] Vnum, aut alterum exemplum adducamus.

Scire desideras, quanta sit declinatio Antares, seu Cordis Scorpii, cujus longitudo est grad. 4.48.  $\frac{7}{10}$ . cum latitudine grad. 4.27. Meridionali. In Tabellâ grad. 4.48.  $\frac{7}{10}$ . dant arcum grad. 21.29. & numerum multiplicandum 9854. Arcui grad. 21.29. adde latitud. gr. 4.27. nam signum, & latitudo sunt Meridionalia; & erunt grad. 25.56. quorum Sinus est 4373. qui ductus in 9854. numerum multiplicandum tribuit 430871221. Et quatuor ultimis sifis succis, remanent 43087. quibus in Tabellâ Sinuum ad Radium 100.000. conformata, grad. 25.31'.22''. correspondent. Et pronuncia tantam esse gr. 25.31.22. Declinationem Antares.

Vt melius præmissa doctrina intelligatur aliud exemplum proponamus.

Queratur Declinatio Pallitii, seu Oculi Tauri, qui reperitur in 4.48. II. cum latitud. Meridional. grad. 5.31. Arcus est idem, qui in Antares, sic, & numerus multiplicandus. Latitudo gr. 5.31. subtrahitur ab arcu gr. 21.29. signum enim Boreale est, & latitudo Meridiana; & remanent gradus 15.58. quorum Sinus est 2750. qui ductus in numerum multiplicandum 9854. constituit 271080236. & ablati quatuor ultimis figuris remanent 27108. quibus in Tabellâ Sinuum ad eundem Radium 100.000. fabricatâ, correspondent gr. 15.44. Declinationis Pallitii.

Addamus, & exemplum tertium doctrinæ expeditioris gratiâ. Determinanda sit.

Declinatio Canis (Sirii) in grad. 9.10.  $\frac{22}{10}$ . cum latitudine Meridionali grad. 39.30. Arcus est grad. 23.14. qui sublatus à latitudine 39.30. cum sint diversæ plagæ, dant residui grad. 16.16. cujus loci Sinus est 2801. E directo arcus numerus multiplicandus est 9979. per quem multiplicatus Sinus 2801. confurgit 279536774. & rejectis ultimis quatuor figuris, remanent 27954. quibus in Tabellâ sinuum respondent grad. 16.14'. Declinationis Sirii. [ Et hic notet obiter Criticus multos in hujus Sideris nomine hallucinari: nam illud *Syrum* dominant, quasi à Syriâ, regio- ne universis notâ, diceretur. Argolus in co-

dem paragrapho jam *Sirium*, & jam *Syrium* appellat. In posthumis Petri Gassendi Operibus corrector fuit verè corruptor, non enim sequi voluit autographum. Græcè scribitur  $\Sigma\tau\iota\rho\iota\omicron\varsigma$ , non igitur Latine *Syrus*.] Hic supputandi modus multis placet, & Argolus in *Pandosi* pag. 56. ait. [ Hac viâ nos supputavimus omnes Stellarum fixarum declinationes in nostris Ephemeridibus. ] Sed facilius, & expeditius potuisset per numeros artificiales, quidquid ipse in contrarium objiciat.

## ¶ Num. CXX.

SI uti Briggianis Logarithmis placeat, ubi numerum per numerum multiplicabas, ibi Logarithmum Logarithmo conjunges, ut te docebit praxis, si eadem exempla per Logarithmos expediamus.

	Gr. /	Logarithmi.
<i>Cordis longitudo</i> $\frac{7}{10}$	4 48	
<i>Latitudo Australis</i>	4 27	
<i>Arcus Tabella</i>	21 29	
<i>Sinus</i>	25 56	9.64080
<i>Logarithmus Tabellæ</i>		9.99364
<i>Summa Logarithmorum</i>		1)9.63444.A
<i>Logarithmus</i>	25 31	9.63425.B
<i>Logarithmus</i>	25 32	9.63451.C
<i>Differentia inter B &amp; C</i>		26
<i>Differentia inter B &amp; A</i>		19

Logarithmus A habet in caractere 19. & abjectâ primâ notâ retinet 9. & cadit inter B, & C possemus secunda negligere, & Sirii declinationem esse grad. 25.32'. asserere. Argolus grad. 25.31'.22''. colligit. Sed his secundis Logarithmi non omnino conveniunt.

<i>Oculi longitudo</i> II.	4 48	
<i>Latitudo Australis</i>	5 31	
<i>Arcus Tabella</i>	21 29	
<i>Differentia</i>	15 58	9.43946
<i>Logarithmus Tabellæ</i>		9.99364
<i>Summa Logarithmorum</i>		1)9.43310.A
<i>Logarithmus</i>	15 43	9.43278.B
<i>Logarithmus</i>	15 44	9.43323.C
<i>Differentia inter B &amp; C</i>		45
<i>Differentia inter B &amp; A</i>		32

Logarithmus A, excisâ primâ characteris figurâ,

gurâ, ita, ut ille non sit 19. sed 9. cadit inter 2, & 3, ut non sit hujus Syderis declinatio grad. 15.44. sed grad. 15.43.42.11.

<i>Sirii longitudo</i> 9 10	
<i>Latitudo Australis</i> 39 30	
<i>Arcus Tabella</i> 23 14	
<i>Differentia</i> 16 16	9.44733
<i>Logarithm. Tabella</i>	9.99911
<i>Summa Logarith.</i> 16 14 1	9.44644

Num. CXXI.

Si nostis Logarithmis uti placeat, qui Recurrentes sunt, poteris eodem modo procedere. Quod, ut melius percipias, eadem exempla reponemus.

<i>Cordis longitudo</i> 4 48	<i>Logarith.</i>
<i>Latitudo Australis</i> 4 27	
<i>Arcus Tabella</i> 21 29	
<i>Simul</i> 25 56	0.35920
<i>Logarithmus Tabellæ</i>	0.00636
<i>Summa Log. (Declinatio)</i> 25 32	0.36556
<i>Oculi longitudo</i> 4 48	
<i>Latitudo Australis</i> 5 31	
<i>Arcus Tabellæ</i> 21 29	
<i>Differentia</i> 15 58	0.56054
<i>Logarithmus Tabellæ</i>	0.00636
<i>Summa Log. (Declinatio)</i> 15 44	0.56690
<i>Sirii longitudo</i> 9 10	
<i>Latitudo Australis</i> 39 30	
<i>Arcus Tabella</i> 23 14	
<i>Differentia</i> 16 16	0.55267
<i>Logarithmus Tabella</i>	0.00089
<i>Summa Log. (Declinatio)</i> 16 14	0.55356

Perfeciore sunt hi Logarithmi, nam Briggiani postulant, ut à summâ, quæ 19.00000. est aulam 10.00000. Sinum totum, adeoque illam 1 (unitatem) notâ 9 relicta: at nostri; quia Sinum totum esse 0.00000. nihil supponunt, nihil demunt è Summâ.

Num. CXXII.

Hæc Tabula etiam Soli, & Stellis, aut Planetis, quando non habent latitudinem servire poterit: quando enim nulla est latitudo, tunc sumitur arcus, & simul numerus multiplicandus: sinusque arcus multiplicatur per dictum numerum, & abjectis quinque figuris, residui sinus promittit Declinationem

quæsitam. Pono exemplum. Quærat Solis declinatio Solis in grad. 13. V. vel  $\approx$  constituti. Arcus est grad. 5.35. cujus Sinus est 9729. & numerus multiplicandus 92138. in quem ductus sinus constituit numerum, à quo abjectis ultimis quinque notis reliquuntur 8963. quibus respondent in Sinuum Tabellâ grad. 5.9. declinationis.

ACROASTIS III.

De Ascensione rectâ Solis, aut alicujus Stelle, quæ nullam latitudinem habeat.

Num. CXXIII.

Idem est Ascensionem rectam quærere, quàm quærere, cum quo æquinoctialis puncto Stella Meridianum subeat. Invenitur hoc punctum, circulum per AB. Polos Mundi, & T centrum Stellæ ducendo. Et, quia ille circulus ATB, scindit æquinoctialem in K, hoc punctum quæratur, & hoc ipsum cognoscitur Triangulum CAT resolvendo, & angulum CAT mensurando. Decisionem dat Analogia.

Si nulla fuerit Syderis latitudo, poterit Triangulus LKIL considerari, & hic Canon statui. Sicut Sinus totus ad Tangentem distantie Solis, aut Syderis ab æquinoctio proximiori: sic Sinus complementi maxime declinationis ad Tangentem Reclæ Ascensionis quæsitæ.

Hinc erunt hanc Regulam Arithmetici. Tangentem distantie ab æquinoctio proximiori per 91.683. multiplica, à facto quinque ultimis notis absconde, & manebit Tangens Ascensionis quæsitæ.

Hanc autem Briggii, qui Profluents Logarithmos invenit. Mesologarithmo distantie ab æquinoctio proximiori adde numerum 9.96229. & à facti notâ characterici aufert 10. & Mesologarithmum quæsitæ Ascensionis adquirit.

Ego autem, qui delector Resistentibus, & illos ad Tabulam superius reduxi, hanc statuo. Mesologarithmo distantie ab æquinoctio proximiori adde numerum 0.03771. & habebis Mesologarithmum Ascensionis quæsitæ. Unde, qui Tabulam Rectarum Ascensionum velit construere, sumat Tangentium artificialem Tabulam: singulis addat numerum 0.03771. & habebit Tabulam, quæ singularem Ascensionum Mesologarithmos exhibeat.

Vno

# Lineas & Angulos in Cœlis metiens. 1105

Vno has Regulas illustremus exemplo. Erat ☉ in grad. 19.0'. V. & ejus Ascensio recta quærebatur. Et sic Arithmetica communis dubium expedit.

<i>Vt Sinus totus</i>	100,000.A
<i>ad Tangentem grad. 19. V.</i>	34,433.B
<i>Ita numerus (Sinus gr. 62.28').</i>	91,683.C
<i>ad Tangentem grad. 17.31'.</i>	31,569.D

Multiplikat B per C & acquirit numerum, à quo excisis quinque ultimis notis (sic enim dividitur per A) maneat D. Est autem D gr. 17.31'. Mesologarithmus: & tanta est Adscensio recta illius puncti.

Eundem computum sic expeditet Briggs.

<i>Vt Sinus totus</i>	10.00000.E
<i>ad Mesolog.grad. 19. V.</i>	9.53697.F
<i>Ita numerus (Log.gr. 62.28').</i>	9.96229.G
<i>Ad Mesolog.grad. 17.31'.</i>	1)9.49926.H

Iungit F, & G, & acquirit 19.49926. H à quo subducit E, primam figuram, notæ charactericæ 19. auferendo. Est autem 9.49926. Mesologarithmus grad. 17.31'. conveniens.

Et eundem nostri Logarithmi casum facilius, & brevius expedit.

<i>Mesologarithmus grad. 19. V.</i>	0.46403.
<i>Numerus (Log.grad. 62.28').</i>	0.03771.
<i>Simul (Mesolog.grad. 17.31'.)</i>	0.50074.

Cùm hos numeros video nostro sæculo congratulor, cui indulgit Logarithmicam, Artem prodigiosam, Omnipotentem.

## ACROASIS IV.

*De Adscensione recta Syderum habentium latitudinem.*

### ¶ Num. CXXIV.

**S**I sit Stella, Cometa, aut aliquod corpus Cœleste, & habeat latitudinem, ut ejus Adscensionem rectam cognoscamus, utemur Analogia sequenti.

*Vt Antifinus Declinationis loci, cujus queritur Recta Adscensio, ad Sinum distantia dicti loci à proximiori Solstitio: ita Antifinus latitudinis ad Sinum arcus æquinoctialis distantis à principio ☍, aut ☿.*

Hinc Arithmetici Canonem sequentem, deducunt. Sinum distantia syderis à coluro per Antifinum latitudinis multiplica: factum per

*Antifinum longitudinis divide, & habebis Sinum distantia à ☍, vel ☿ principio.*

Hanc autem, qui per logarithmos procedunt. Logarithmum distantia Syderis à Coluro, & Antilogarithmum latitudinis junge: à summa longitudinis Antilogarithmum excide, & retinebis distantia à ☍, vel ☿ principio logarithmum. Et hanc Regulam, tam, qui Fluentibus, quàm, qui Resluentibus utuntur Logarithmis observant.

Vt Regula dilucidatur, aliquod exemplum proponatur. Die tali observata fuit ♀ in gr. 20.0'. II cum latitudine Meridionali grad. 4.0'. Porro grad. 20.0'. II distat à Solstitio ☍ gradibus 10.0'. cujus Sinus est 17,365. Et ejusdem puncti affecti latitudine Merid. gr.4. Declinatio est grad. 19.9'. cujus Antifinus est grad. 70.51'. hoc est, 94.466. antifinus latitudinis est 99.766. Et hi numeri sic debent coordinari.

<i>Vt Antifin. Declin.</i>	94.466.I
<i>ad sinum distantia à Solst.</i>	17,365.K
<i>Ita Antifinus Latitud.</i>	99,766.L
<i>Ad Sinum grad. 10.34'.</i>	18,339.M

Multiplieatur K per L, & factum dividitur per I, & relinquitur M. Sinus gr. 10.34'. qui distantiam Veneris ab initio ☍ metitur. Hoc initium distat ab æquinoctio Verno grad. 90. & ablatis grad. 10.34'. manet Adscensio recta ♀ grad. 79.26'.

Idem Computus per Logarithmos expeditur, si procedas hoc modo.

	<i>Fluentes.</i>	<i>Resluent.</i>
<i>Vt Antilog. Declin.</i>	9.97528	N 0.02472.
<i>Ad Log. dist. à Solst.</i>	9.23967	O 0.76033.
<i>Ita Antilog. Latitud.</i>	9.99894	P 0.00106.
<i>Ad quid ?</i>	19.23861	Q 0.76139.
<i>Ad Log.gr. 10.34'.</i>	9.26333	R 0.73667.

Iunguntur O, & P, & genant Q, à quo subducto N manet R.

Et, ne sit allucinationi alicui occasio, adnotato, Adscensiones rectas ab æquinoctio verno (Arietis initio) numerari: & horum computum conclusiones (nempe M, & R) exhibere à Solstitio distantiam: scilicet in V, ☿, & II, à 90. gradibus auferendam: in ☍, ☿, & ♄, 90. gradibus addendam: in ♃, ♎, & ♏, à 270. gradibus auferendam: & tandem in ♊, ♋, & ♌, eisdem 270. gradibus addendam.

Vt acurus sis, & non allucinis desiderio, quoniam, etiam docti, in triciis hujusmodi fuerunt allucinati, nam, & ipse Argolus, licet diligentissimus, fuerat distractus, cum in *Pandosi cap. 24. pag. 63. scripsit. Sciendum, quod, si locus, cuius queritur recta Adfensio, fuerit à principio V usque ad grad. 15. 8. tunc numerandum est à principio V. &c.* quoniam prima consequentia (nempe M, aut R) semper numerat à Solstitio: & secunda semper ab Aequinoctio.

ACROASIS V.  
De Differentiâ Adfensionali.

¶ Num. CXXV.

**S**i circulus AHB sit Meridianus, & AB Horizon, crimus in Sphœrâ rectâ, quam vocant: habebimus utrumque Mundi Polum, (Septentrionalem, & Meridionalem) in Horizonte, Solemque, & omnes Stellas adscendere rectâ videbimus. Ibi eodem modo Stellæ horizonem, & Meridianum subeunt. Ceterum, si Horizon fuerit NLP Stellæ, quæ rectâ per Meridianum AHB transeunt, Horizontem NLP obliquè sciendæ.

Differentia Adfensionalis vocatur arcus, quem dat Sphœræ rectâ, & obliquè differentiam, si AB sit Horizon rectus, & NLP obliquus, tunc MV in Tropico  $\infty$ , & Q in Tropico  $\propto$ , erit adfensionalis differentia: ab V ad  $\infty$  in regionibus Septentrionalibus semper addendam; & à  $\infty$  ad V, auferendam. In regionibus autem Meridionalibus, ab Aequinoctiali ad Polum Australem numerando, quia aliter inclinatur Sphœra, adfensionalis ab V ad  $\infty$  auferetur: & à  $\infty$  ad V semper addetur Differentia. Er quidem in Schemate  $\odot$  iniens  $\infty$ , adscendit rectâ in V, obliquè in M: & differentia adfensionalis est MV addenda, nam est supra Horizontem NLP. Ceterum  $\odot$  iniens  $\propto$ , adscendit rectâ in Q obliquè in S: & differentia adfensionalis est QS auferenda, quoniam sub Horizontem cadit.

Hinc patet in Europâ, Asiâ, & in omnibus Mundi regionibus ab Aequatore ad Septentrionem constitutis, Solem ab V ad  $\infty$  plus quam 12. horis illuminare, & à  $\infty$  ad V contrâ. Nam  $\odot$  in  $\infty$  oritur ab M, & tempus semidieinum ab M in H numeratur: unde, si angulus ALN (altitudo Poli) sit graduum 49.  $\odot$  manet horâ 4. 0'. erit in M: horâ 6. 0'. in V:

meridie in H: horâ 6: 0'. vespertinâ in V, & horâ 8. 0'. occidet in M. At  $\odot$  in  $\propto$ , hycmallem Solstitium subiens horâ 6. 0'. matutinâ erit in Q infra horizontem laens: horâ 8. 0'. orietur per S: meridie culminabit in R, & vespere, horâ 4. 0'. subibit occasum in S. Vnde tamen si à Q ad R sint 6. horæ: ab S ortu, ad R meridiem (ab horâ 8. 1'. ad 12. erunt 4. solummodo.

Ex Differentiâ adfensionali Ortiva Amplitudo colligitur, nam in Rectangulo LVM, aut etiam in LQSL. Solis Declinatio est LV, aut LQ: Differentia adfensionalis VM, aut QS: & Amplitudo ortiva LM, aut LS. Ergo, qui Triangulum LVM, aut LQSL sciat resolvere, Differentias adfensionales (VM, aut QS) & Amplitudines ortivas (LM, aut LS) sciet metiri.

Sed, qualis est iste Triangulus? non est rectilineus, quoniam meritur arcus: non est sphæricus, quoniam linea VM (aut SQ) non sunt segmenta à circulo maiori sumpta. Interim ab Mundi axem esse plano parallelum suppone; & omnes has lineas in illud perpendiculariter cadere, & me sequere.

Porrò in Triangulo LVM. (nam aliter LQSL, & quicumque alius eodem modo resolvitur) unica linea LV, Solis declinatio, & omnes anguli sunt noti: nam VLM est altitudo Poli gr. 49. LVM est rectus: & VML grad. 41. Sinus maximæ declinationis Solis grad. 23. 32. est 39,928. cui debetur Logarithmus 9.60128. Vnde hæc poterit Analogia formari.

<i>Vt Sinus totus</i>	10.00000.S
<i>ad Tangentem gr. 49.</i>	10.06784.T
<i>Ita linea LV gr. 23.32'.</i>	9.60128.V
<i>ad quam?</i>	19.66212.X
<i>Ad umbram VM</i>	9.66212.Y

Tunc iterum, ut Parallelus ad proprium Arcum mensuretur.

<i>Vt Antip.grad. 23.32'.</i>	9.96229.Z
<i>ad umbram VM</i>	9.66212.Y
<i>Ita Sinus totus</i>	10.00000.Æ
<i>ad quam?</i>	19.66212.Æ
<i>Ad lineam veram VM.</i>	9.69983.ω

Logarithmus autem ω. in gradibus proprio correspondentibus dat verum arcum VM  $\pm$  r. 30.4'. hoc est, in tempore horarum 2.0'. 16'.

Ar-

# Lineas & Angulos in Cœlis metiens. 1107

Argolus ponit hor. 2.0'. Läsbergius hor. 2.1'.

Bis debuisti facere Analogiam semel, ut umbram, & postea, ut lineæ v m veritatem adquireret. Vmbra profectò metiebatur lineam v m in gradibus æquinoctialis, & Veritas in gradibus sui Paralleli.

Possimus brevius, per unicam Analogiam computum expedire, dicendo.

*Vt Sinus totus ad Tangentem Altitudinis Poli: Ita Tangens Declinationis Syderis ad Sinum differentia adscensionalis.*

Debuimus Analogiam inire bis, quia Sinum, & non Tangentem Declinationis usurpavimus. Considera sequentes numeros.

<i>Vt Sinus totus</i>	10.000000.
<i>ad Tangent. gr. 49.</i>	10.06084.
<i>Ita declin. Tangens</i>	<u>9.63899.</u>
<i>ad quam?</i>	19.69983.
<i>Ad Sinum VM.</i>	9.69983.

Numerum igitur quem antè habemus, & tamen non-nisi unicam resolvimus Analogiam.

Romani Poli altitudo ab aliquibus ponitur grad. 42. ab aliis minor. Eramus in Arce ultra Romam, quæ verè observabat Polum altum grad. 42. Sol erat in 20.  $\Omega$ . cum declinatione gr. 14. 52'. & Differentia adscensionalis inquirebatur. Respondebatque similis Analogia.

<i>Vt Sinus totus</i>	100,000	<i>Logarith.</i>	10.00000.
<i>ad Tang. grad. 42.</i>	90,040		9.95444.
<i>Ita Tang. Declin.</i>	26,546		<u>9.42399.</u>
<i>ad quam?</i>			19.37843.
<i>Ad Sinum VM gr. 13.50'.</i>	23,902		9.37843.

Numeri habent quatuor lineas, ex quibus secunda ducta in tertiam facit numerum, qui divisus per primam (vel quinque notis ultimis privatus) dat lineam quartam, Sinuum graduum 13.49'. 45'.

Logarithmi autem habent quinque lineas, ex quibus secunda, & tertia simul faciunt quartam, à quâ, si excisa fuerit prima, manet quinta, quæ est gradus 13. 49'. 45''. Logarithmus.

Varadium Vngariz suspicit Polum gradibus 48.3'. elevatum, & habet palatia rustica sub grad. 48.0. Erat Sol in grad. 27.  $\mu$ . cum Declinat. grad. 19.33'. Sed quantum habebat

Differentiam adscensionalem? Dabit Computus.

<i>Vt Sinus totus</i>	100,000	10.00000.
<i>ad Tang. grad. 48.</i>	111,061	10.04556.
<i>Ita Tangens Declinat.</i>	35,510	<u>9.55035.</u>
<i>ad Sin. VM gr. 23.14.</i>	39,438	19.59591.

Et dat Conclusio, si velimus ad secundam descendere, grad. 23.13'. 44'.

¶ Num. CXXVI.

**A**dsensio obliqua est, quæ resultat ex Adsensione rectâ, & additâ, aut ablata (prout Methodus, & Regula jubeat) adscensionali differentiâ:  $\odot$  enim in Solstitio æstivo cum 90. æquinoctialis gradu Horizontem rectum, & Meridianum transit. At verò in grad. 49. elevatione duabus horis oritur citius, quam æquinoctialis nonagesimus gradus. Hæc ergo lege gubernaberis.

*Adsensioni recta adscensione Differentiam ab  $\vee$  ad  $\triangle$  auferes, & à  $\triangle$  ad  $\vee$  addes, & obliquam Adsensionem adquires.*

Sic in casu posito. Adsensio recta Solis incutit Cancrum erat gr. 90. Diff. rentia adscensionalis auferenda grad. 30.4'. Ergo Adsensio obliqua erit grad. 59.56'.

Sed quanta erit Venetiis Solis in 15. grad.  $\Omega$ . constituit obliqua Adsensio? Veneti Poli elatio est grad. 45. Sol in tali puncto grad. 16. 24'. declinat. Adsensio recta dat grad. 137.29'. Differentia Adscensionalis auferenda grad. 17.7'. Exit igitur Adsensio obliqua grad. 120.22'.

Erat ibidem Sol in grad. 20.  $\mu$ . Sed cum quo tunc gradu æquinoctialis oriebatur? Respondeo tunc Solis declinationem fuisse gr. 17.48. Adsensionem rectam 127.32'. & Differentiam adscensionalem grad. 18. 44'. Hos duos ultimos arcus conjungo, & gr. 246. 16'. adquire. Et assero Solem tunc cum hoc æquinoctialis gradu oriri.

## ACROASIS VI.

*De Amplitudine ortivâ.*

¶ Num. CXXVII.

**O**rtus, & Occasus æquinoctialis est in 1, & inde numeratur amplitudo ortiva; nam Solis existens in  $\infty$  amplitudo ortivâ, est LM, & Solis existens in  $\theta$  est IS. Sicut datur Amplitudo ortiva, datur etiam occi-

T t 2 dua;

dua; ipsi æqualis; fixa enim Sydera, tam in Ortu, quàm in Occasu eandem amplitudinem habent.

Argolus in Pandesi cap. 26. pag. 137. sic inquit. *Quantitas hujus Amplitudinis, & distantia Oriû, vel Occasûs, non-nisi per Triangula colligi potest, si Instrumentis uti non intendimus, quæ non carent multis erroribus, & imperfectionibus. Exactissimè autem hoc modo indagatur.* Vbi Argolus, vel loquitur de omnibus Instrumentis, vel de malis. De malis non est cur agat; quoniam malis non utimur, ut Stellas metiamur. Ergo agit de bonis, & si hæc non sufficiant, quia habent errores, & imperfectionibus, nec sufficere exactissimus calculus. Quod manifestè ostendo, quoniam in Astronomicis Trigonometria exactissima Observationes habitas instrumentis supponit. Dico interim Amplitudinem, tam Ortivam, quàm Occiduum Instrumentis observari non posse. Et addo eandem ab Observationibus per Instrumenta factis colligi posse.

Profecdo Amplitudinem immediatè per Instrumenta observari non posse demonstrat Stellarum Refractiones, variæ, & inconstantes, prout vapores apud Horizontem crassiores sint, aut minus crassi. Alia est amplitudo ortiva vera, alia visa. Quoniam, quando Sol est in Tropico æ, Amplitudo vera, ab omni refractione præcisè, est LM, & tamen, si in linea N&. Refractio contingat, Sol existens in e videbitur in Y, & Amplitudo ortiva erit, non jam LM, sed LY. Et, si vapores sint crassiores, & Refractionis linea sit zÆ, Sol existens in z conspicietur in x, & ortiva Amplitudo non erit LM, sed LX. Quando autem Sol est in Tropico ð, si nullæ refractiones essent, deberet ab exoriri: & ortiva Amplitudo esset LS. Cæterum, quia linea Refractionis est m&, quando Sol est in a conspicietur in o, & ideo Amplitudo ortiva contrahitur, ut non sit LS, sed LO. Et, si adhuc crassiores sint vapores, ita, ut Sydera à lineâ zÆ frangantur, tunc Sol existens in p conspicietur in Δ, & Amplitudo, ortiva erit LΔ.

Hinc patet in nostrâ Europâ, & Asiâ, ab V ad æ Amplitudines visas esse majores veris: à æ ad V minores.

Potè Amplitudo non observatur, sed colligitur, & quanta sit Refractio manifestat. Sic procedo. Solis, aut Stellæ meridianam elationem observo: puta FH. Inde veram,

Amplitudinem colligo: nam, si Sol peragat parallelum H V deber oriri in M, & habere Amplitudinem LM. At ortus fuit in Y, ergo, quando visus fuit in Y, ipse erat in e. Ergo Triangulus MYe, quantitatem Refractionis metitur. Nam linea YM est nota, est enim inter veram, & visam. Amplitudinem differentia; angulus MYe, est rectus, angulus YMe, est æqualis æquinoctialis altitudini: & angulus Yem, est æqualis altitudini Poli: Ergo, quanta sit linea ye ignorari non poterit.

Profecdo linea LM (Amplitudo ortiva) multis modis cognoscatur, hic autem videtur facillimus.

Vt Sinus totus ad Secantem altitudinis Poli, ita Sinus Declinationis ad sinum Amplitudinis Ortivæ.

Pono exemplum. Apud Romam in altitudine grad. 42. cujus Secans est partic. 134,563. erecta fuerat arx: observavimus ibi Solem gradibus 14.52. (scu partic. 25,657.) ab æquinoctiali declinantem, & esse in gr. 20. 62. collegimus. Et discurrebamus sic.

<i>Vt Sinus totus</i>	100,000	10,00000.
<i>ad Secantem gr. 42'.</i>	134,563	10,12893.
<i>Ita Sin. Decl. g. 14.52'.</i>	25,657	9,40921.
<i>ad Ampl. ort. g. 19.46'.</i>	33,826	19,53814.

Dat autem Conclusio grad. 19. 46'. 12". sed secunda negliguntur in computu.

Syderibus æqualem habentibus declinationem in Boream, aut in Aquilonem, Amplitudines æquales sunt.

In Sphoerâ rectâ æquales sunt Amplitudines veræ, & visæ, nam Refractio non auget, aut minuit Amplitudinem. Ibidem Amplitudo coincidit cum Declinatione.

## ACROASIS VII.

De Azimuthis, & Almicantharathis.

§ Num. CXXVIII.

SVMMA gloriæ est Arabibus Astronomiam & Astrologiam promovisse: quod nomina linearum demonstrant, nam Arabica sunt, & ab aliis linguis recipiuntur. Carent Græci, Latini, & alii omnes vocabulis, quibus exprimant Circulos, qui in superficie globi considerantur: inter quos sunt à nobis impræsentiarum expouendi, qui Almicantharathi, & Azimuthi à Saracenis (aut etiam à nobis Saraceno nomine) indiguntur.

Con-

# Lineas & Angulos in Cœlis metiens. 1109

Lamin. 29. Figur. 13.

Consideratur Circulus Horizontalis B C D in gradus, minuta, &c. divisus: & à puncto verticis A (Arabice *Zenith*) in oppositum punctum (Arabice *Nardir*) ducantur maximi Circuli, qui per Horizontis divisiones pertranseant, & hi *Azimuthi* nominantur.

Almicantarathi, sunt circuli minores, ipsi Horizonti paralleli, qui altitudines Stellarum definiunt.

¶ Num. CXXIX.

**V**T Azimuthum invenias Altitudinem, Stellæ, ejusdemq; Declinationem Poli, nec non æquinoctialis altitudinem sumas.

Sinus prope Romam sub altitudine Poli grad. 42. & ipso Solstitii puncto horâ tertiâ pomeridianâ observetur Altitudo ☉ grad. 48. 30'. & Azimuthum inquiratur. Et Operatio instituetur hoc modo.

	Gr.	Sinus.	Logarithmi.		Inventum
			<i>Fluentes.</i>	<i>Resuentes.</i>	
Altitudo Æquatoris A	48 0				
Altitudo Solis B	48 30				
Summa AB	96 30	111,320			Primum.
Differentia AB	30	5873			
Sinuum differentia		110,447			
Semisiss differentia		55,223			Secundum.
Inventorum I. & II. differentia		56,097			Tertium.
De lineato Solis	23 32'	39,928			
Differentia hujus, & Invent. III.		16,169			Quartum.
Sicut Inventum II.		55,223	9.74229	0.25771	
ad Sinum totum		100,000	10.00000		
Ita Inventum IV.		16,169	9.20900	0.79100	
			19.20900		
Ad Sinum Azimuthi 17 1' 28''		29,279	9.46671	0.53329	

Sinus autem 29.279. dat 17.1'.28''.

Azimuthorum numeratio arbitraria res est: illa communiter à meridie, & à septentrione numeramus.

¶ Num. CXXX. Lam. 29. Fig. 14.

Regulam hanc tradit Argolus in *Pandolfi cap. 16. pag. 138.* Sed, quando jubet altitudinem Stellæ ab Æquatoris altitudine excidi, illam æquatore esse altierem supponit. Quid autem, si fuerit humilior? Debemus dare Regulam generalem. In præfenti figurâ, AB est horizon; E vertex (zenith) & (M nardir) DN axis Mundi: cujus inclinatio DSA numerus 49. grad. sit præterea HSK æquinoctialis: GI, & FL Tropici. Sit Sol in Tropico Capricorni, & distet Sol à meridiano duabus horis, quas metitur angulus C D F: & elevetur supra horizontem arcu C O grad. 12. 33.

His positis, assero in Triangulo EDOE, angulum EDO esse grad. 30': lineam DE esse Verticis, & Poli distantiam: & lineam OE esse complementum altitudinis, gr. 77. 27': lineam autem DO esse grad. 113. 32'.

¶ Num. CXXXI.

**D**Eterminare Almicantaratum, in quo Sol, aut Stella resplendet, & ejus distantiam à Vertice, aut elevationem supra horizontem definire. Et hoc fit, vel in ipso meridie: aut in aliâ horâ, aut in alio azimutho.

Si Solis, aut Stellæ meridianâ altitudo inquiratur, debent æquinoctialis altitudo, & Solis, aut Stellæ Declinatio necessariò præsciri. Et hæc, si Borea fuerit alteri addita, & si Austrina, ab alterâ sublata, dant altitudinem corporis ætherei quæsitam. Vnum, aut alterum exemplum pono.

Vraniburgi est elevatio Poli grad. 55. 54. (tamquam in *Pandolfi cap. 27. pag. 153.* statuit Argolus) & quanta sit ibi Solis distantia à vertice in ipso Solstitio, me interrogas. Rem citò expedito.

Poli

# 1110 Caramuelis Trigonom. Astronomica

<i>Poli Altitudo</i>	grad.	55 54'
<i>Distantia Aequatoris à vertice</i>		55 54'
<i>Altitudo Aequatoris</i>		34 6.C
<i>Maxima Solis Declinatio</i>		23 32.D
<i>Summa CD (Altit. ☉ in ☐)</i>		57 38
<i>Differ. CD (Altit. ☉ in ☐)</i>		10 34

Profecto Sol in gr. 15.8', & m, nec-non 8.  
& = grad. 16.24'. ab æquinoctiali declinat :  
quam ergo habebit Alitudinem Constanti-  
nopol.

<i>Poli altitudo</i>	gr.	43 5'
<i>Aequatoris altitudo</i>		46 55.N
<i>Solis declinatio</i>		16 24.O
<i>Summa NO (altit. ☉ in ☐ &amp; 8)</i>		63 19
<i>Differ. NO (altit. ☉ in ☐ &amp; =)</i>		30 31

Cor 8. (quod ab aliis *Regulus*, aut etiam *Ba-  
silifus* vocatur) habet declinationem Borea-  
lem grad. 13.42'. Sydera Madriti in Hispaniâ  
observamus : quantam ergo illud habebit al-  
titudinem, quando per Meridianum transit.

<i>Poli altitudo</i>	40 45'
<i>Aequatoris altitudo</i>	49 15.P
<i>Syderis Declinatio Boreale</i>	13 42.Q
<i>Summa PQ (altit. Cordis 8.)</i>	62 57

Spica ♀, quam *Ariflam* Latini, & *Azimech*  
Arabes nominant, per grad. 9.14'. in partem  
Australem declinat. Quantam itaque habebit  
altitudinem, cum subit Meridianum Herbi-  
poli ?

<i>Altitudo Poli</i>	gr.	49 58'
<i>Altitudo Aequatoris</i>		40 2.R
<i>Stella Declinatio Anstr.</i>		9 14.T
<i>Differ. RT (altit. Spica ♀)</i>		30 48

Et hanc inire viam poterit, qui Solis, aut  
Stellarum voluerit ad Tabulam Altitudines  
Meridianas reducere.

*Sed quid, si Sol, aut Stella sit extra Aleri-  
dianum ? Quo modo ejus supra Horizontem  
altitudinem definire poterimus ?*

Si in præfenti Figurâ Stella, ejus altitu-  
do quaeritur, sit O, tunc D erit Polus Mun-  
di: E vertex: arcus DE, verticis à Polo di-  
stantia. Ergo in Triangulo D E O dux li-  
near, & angulus comprehensus cognoscuntur:  
quoniam angulus ODE ex horâ, & arcus

DO ex declinatione colligitur. Ergo per do-  
ctrinam superius traditam cætera inveniri de-  
debunt.

Vr facilitati consulatur, inquiri prius po-  
terit Solis, aut Stellæ altitudo horâ vj. ante,  
vel post meridiem (nam hujus horæ circulus  
Meridianum in Polis ad angulos rectos in-  
tersecat) & hinc postea ad aliatum horarum  
cognitionem venire.

Sumus sub Altitudine Poli grad. 42. Sol  
ingreditur ☐: inquiris-que, quantam horâ  
sextrâ ante, vel post Meridiem altitudinem sit  
habiturus ? Respondent subsequentes Num-  
meri.

<i>Altit. Poli</i>	<i>gr.</i>	<i>0'</i>	<i>0''</i>	<i>Sinus.</i>	<i>Invert.</i>
<i>Altit. Aequat.</i>	48	0	0.C		
<i>Declin. Solis</i>	23	31	30.D		
<i>C &amp; D simul</i>	71	31	30	94,847	I.
<i>Diff. CD</i>	24	28	30	41,430	
<i>Sinuum summa</i>				136,277	
<i>Dimidium summa</i>				68,138	II.
<i>Differentia Inventorum</i>				26,709	III.

Sinus autem 26,709. in Tabulâ respondet  
gradibus 15.29'.26''. Nec hos numeros er-  
roris arguas, quia Philippus Lansbergius in  
altitud. Poli gr. 41. ponit grad. 15.16'. in al-  
titud. Poli grad. 45. ponit grad. 16.29'. diffe-  
rentia, quæ interiacet ad grad. 1.13'. (seu mi-  
nuta 73) adscendis, quorum quarta pars (18'  
15'') addita, jubet, ut Sol horâ sextrâ sub  
altitudine Poli graduum 42. gradib. 15.34'.  
15''. attollatur. Non inquam, hinc errorem  
arguas: nam in illis Lansbergius Tabulis  
aliam sphaeræ ponit obliquitatem: nam ibi  
etiam istos adsumit numeros

<i>Altitudo Poli</i>	gr.	41 0
<i>Distantia Aequatoris à vertice</i>		41 0
<i>Distant. merid. ☉ in ☐ à vertice</i>		17 20
<i>Diff. (Maxima Solis Declinatio)</i>		23 40

Ergo illæ Tabulæ ad sphaeræ obliquitatem  
grad. 23.40'. quæ inter grad. 23.29' & grad.  
23.51' sunt computatæ. Quod, quia multi  
non advertunt, in errorem labuntur. Sed, &  
alibi gr. 23.50': grad. 23.41': & gr. 23.52':  
usurpavit Lansbergius. ]

¶ Num. CXXXII.

Progrediamur ulterius, & ex inventis Al-  
titudinem Solis horâ III. post Meridiem, seu  
horâ



# Lineas & Angulos in Cœlis metiens. IIII

horâ IX. matutinâ inferamus. [ Horæ 3. sunt gradus 45. & habent sinum 70,711.] Analogiam igitur methodo debitâ instituemus.

<i>Sicut finis totus</i>	100,000	A
<i>ad antisinuum horæ III.</i>	70,711	B
<i>Ita Inventum II.</i>	68,138	C
<i>ad Inventum IV.</i>	48,181	D
<i>Inventum III.</i>	26,709	E
<i>Hæc duo simul</i>	74,890	F
<i>Eorundem diffir.</i>	21,472	G

Porrò, si A dat B, tunc C dabit D. Et E Inventum tertium additum ipsi D producit F sinum altitudinis Solis existentis in Tropico ☉. Sanè D & E simul sumpta, sunt F 74,890. & dant grad. 48. 29'. 45". Argolus ponit 74,889. grad. 48. 27'. sed in utroque numero est errorculus. Et E Inventum tertium ablatum ab ipso D relinquit G 21,472. grad. 12. 24'. In Argolo legitur 22,472: & est non Authoris, sed Typographi hic error: nam, si Author sinum 22,472. scripsisset, non posuisset grad. 12. 24'. sed 12. 59'.

Sicut horam IX. & III. sic quæcumque alium invenire possemus: modò autem uberioris doctrinæ gratiâ horam VIII. & IV. inquiramus.

<i>Vt finis totus</i>	100,000	H
<i>ad antisinuum horæ IV.</i>	50,000	I
<i>Ita Inventum II.</i>	68,138	K
<i>ad Inventum IV.</i>	34,069	L
<i>Inventum III.</i>	26,709	M
<i>Hæc duo simul</i>	60,778	N
<i>Eorundem differentia</i>	7,360	O

Quia H dedit I, idè K dedit L. Si huic L addatur M ( Inventum III. ) dabit N sinum grad. 37. 25. 45. & tanta erit horâ IV. altitudo Solis existentis in ☉. Si autem M auferatur ab L, manebit O grad. 4. 13'. 15". & tanta erit eadè horâ altitudo Solis existentis in ♄.

Confidera bene præmissos numeros. Prima linea [ sinus totus ] & tertia [ Inventum II. ] & quinta [ Inventum III. ] semper manent. Mutatur secunda, & ex ejus mutatione, quartæ, sextæ, & septimæ alteratio dependet. Vt autem scias, qualiter secundam lineam debeas successivè mutare, has subjicio.

<i>Horæ</i>	<i>Grad.</i>	<i>Antisinus.</i>
I.	15	96,493
II.	30	86,603
III.	45	70,711
IV.	60	50,000
V.	75	25,882

Hæc viâ, & methodo possunt Tabulæ illæ constitui, quæ altitudines Solis ad singulas horas, aut etiam horarum semisses, aut quadrantes metiuntur.

## ACROASIS VIII. De Luna Latitudine.

### ¶ Num. CXXXIII.

Magnâ Deus providentiâ jussit, ut ☾, hinc, inde, ab Eclipticâ abiret, aliàs enim duabus Eclipsibus singulis mensibus Mundum terreret: idè enim non omnia Novilunia, & Plenilunia sunt Ecliptica, quia ☾ latitudinem habet.

Tota antiquitas credidit, Lunaribus Polos esse immobiles, & 5. grad. à Polis Zodiaci distare: at vidit Tycho antiquam hypothesein non exhibere latitudines quas observamus hodie; & idè Polos Orbis Lunæ libravit: idem etiam perceperat Lansbergius, sed alio modo medicinam adhibuit. Interim quotquot de hac materiâ scripserunt, ediderunt *Latitudinum Lunarium Tabulas*, quas summâ facilitate exhibet Logarithmica. Positâ enim maximâ latitudine Lunæ grad. 5. ( nam, & huic possunt prostaphæreses addi ) sic Tabulæ formari possent.

Canon. Sumantur singulorum graduum Logarithmi, & seorsim in Tabuli scribantur. Singulis addatur numerus 8.94030. A summa charactericâ auferatur 10. & erit facta Latitudinum Tabula.

Pono exemplum. Distat nunc ☾ à ☉ gradibus 44. 18'. quam Latitudinem habet?

<i>Grad. 44. 18'. Logarith.</i>	9.84411.
<i>Numerus addendus</i>	8.94030.
<i>Summa utriusque</i>	1) 8.78441.

Aut facilius, & melius. A singulis communis Tabulæ Logarithmis aufer numerum 1.05970. & perfereris Lunarium Latitudinum Tabulam. Et patet ex eodem exemplo.

Grad.

# 1112 Caramuelis Trigonom. Astronomica

Grad. 44. 18'. Logarith.	9.84411.
Numerus auferendus	1.05970.
Differentia utriusque	8.78441.

Est autem latitudo Lunæ grad. 3. 29/.

## ACROASIS IX. De Planetarum Latitudine.

¶ Num. CXXXIV.

**P**Rius scire debet Astronomus quantum singuli ab Eclipticâ devient, suspociti à Sole, & postea quantum à Terrâ distent: pam Latitudo, quæ respectu Solis est tanta, erit major, aut minor, si Planeta proximior, aut remotior sit Terræ quam Soli. Planetarum Orbes habent polos distantes à Polis Zodiaci: & constantem, ut vult Lansbergius loxiam, seu inclinationem manutinent, videlicet.

Orbis	Grad.	Numerus addendus	Numerus auferend.
Saturni	2 31'	8.64256	1.35744
Jovis	1 20	8.36678	1.63322
Martis	1 50	8.50504	1.49496
Solis	0 0	0.00000	0.00000
Veneris	3 30	8.78568	1.21432
Mercurii	6 16	9.03805	0.96195
Luna	5 0	8.94030	1.05970

De Lunâ jam dixi. Inclinatione ejus Orbis à prosthaphæresi, seu æquatione præscindendo, est grad. 5. 0. Sit, non sit: id non queritur modò: sed, si ponatur, quanta sit, quomodo debeat latitudinum Tabula conformari.

Solem nullam habere latitudinem, universi supponunt: ab omnibus Ioannes Hodierna, ab, & per latitudinem Solis satisfacit veterum Observationibus. Mutatur Tropicorum distantia; quia Sol jam Boream, jam in Austrum latitudinem habent, & nodi Solis tam tardè moventur, quam postulat Zodiaci obliquitas. Dabo in Tomo Astronomico curiosum ejus de latitudine Solis Syntagma, & Notis aliquibus dilucidabo.

Aliorum Planetarum latitudines, respectu Solis (hoc est, quantæ ab oculo in Sole posito conspicerentur) dat hic Canon.

Sume Planeta à nodo proximiori distantiam, & numerum addendum adijunge: & quia in summa nota characterica erit major 10. aufer

primam figuram 1. & secundam relinque: & latitudinis quasita Logarithmum habebis.

Hic Canon Logarithmis Procurentibus servit: & exemplis sequentibus dilucidatur.

	Gr.	'	Addendo.	Auferendo.
Locus $\eta$	10	0	9.23967	9.23967
Numerus			8.64256	1.35744
Latitudo	0	26	1)7.88223	7.88223
Locus $\gamma$	20	0	9.53405	9.53405
Numerus			8.36678	1.63322
Latitudo	0	27	1)7.90083	7.90083
Locus $\delta$	30	0	9.69897	9.69897
Numerus			8.50504	1.49496
Latitudo	0	58	1)8.20401	8.20401
Locus $\zeta$	40	0	9.80807	9.80807
Numerus			8.78568	1.21432
Latitudo	2	25	1)8.59375	8.59375
Locus $\epsilon$	50	0	9.88425	9.88425
Numerus			9.03805	0.96195
Latitudo	4	48	1)8.92230	8.92230

Saturnum gradibus 10. à nodo distare supponimus. Huic loco competit Log. 9.23967. Addo 8.64256. & adquiro 17.88223. A Charactericâ 17. aufero primam figuram; & manent 7.88223. Et, quia hic Logarithmus gradibus 0.26. correspondet: tentam esse in illo loco latitudinem Saturni à Sole conspici pronuncio.

Et eodem modo in indagandâ latitudine aliorum Planetarum procedo.

Número addendo usus sum, sed facilius erit operatio, si auferendus numerus adiungetur. Sit Canon.

Nota Planeta à nodo proximiori distantiam: & ab ejusdem Logarithmo numerum auferendum excide, manebitque latitudinis quasita Logarithmus.

Hic Canon eundem numerum exhibet, ac præcedens, sed videtur facilius. Sed tamen, nota utrumque numerum, & Canonem esse Biggiani Logarithmis accommodatum: nam, qui uti Neperianis velle, debet doctrinam, & numeros paululum alterare.



# Lineas & Angulos in Cœlis metiens. 1113

ACROASIS X.

De Planetarum Reductione ad Eclipticam.

¶ Num. CXXXV.

**Q**VI invenire Solis Declinationes sciat, etiam Planetarum determinare Latitudines noverit; quoniam, ut vidimus, Canones, aut coincidunt, aut simillimi sunt.

Vnde etiam, qui rectas Solis Adscensionis definire didicerit, etiam Planetas ad Eclipticam reducere noverit. Quoniam nihil aliud Adscensio recta est, quàm Eclipticæ ad æquinoctialem Reductio.

Qui interrogat, quæ sit Adscensio recta Solis existentis in grad. 20. 8, verbi gratiâ; interrogat, in quodnam æquinoctialis punctum caderet Perpendicularum, quod à Solis centro in æquinoctialem d. mitteretur.

Ac propterea, qui inquit, quomodo ex-gr. ad Eclipticam sit reducenda, modum discere vult, quo à Lunæ centro perpendicularum demittat, quod Eclipticam ad angulos rectos intersectet. Tunc enim formatur Triangulus, cujus acutissimus angulus (puta grad. 5. 22.) à Viâ Lunæ, & Eclipticâ in nodo (♈ vel ♏; formatur: & alii duo formantur ab arcu latitudinis, quæ Lunæ longitudinem terminat, & Eclipticam semper ad angulos rectos incidit. Sit itaq; hæc generalis Regula.

*Vi Sinus totus ad Tangentem distantia Planetæ à proximiori nodo: sic maxima latitudinis Antifinus ad Tangentem puncti illius Eclipticæ, ad quod Planeta est reducendus.*

Reducamus Lunam in particulatim eodem cæteri Planetæ modo reducuntur.

Constituatur ☉ in gradu 45. à ♈, ubi maxima esse debet Reductionis æquatio, & præscindendo à variatione Latitudinis angulum, quo Via Lunæ Eclipticam scindit esse grad. 5. 0, supponamus: & primo pro Realibus numeris proponamus hanc Regulam.

Pro Realibus numeris inquam: quia, si semel scias, quo uti debeamus Realibus, quo debeamus Artificialibus uti, ignorare non poteris, nam Multiplicatio in Additionem, & Divisio in Subtractionem transit. Igitur Generalis sit Regula.

*Numerum 99,619. per Tangentem distantia à proximiori nodo multiplica, à facto aufer quinque ultimas notas, & habebis Tangentem puncti illius, ad quod est ☉ reducenda.*

Tangens gradus 45. est 100,000. Ergo

factâ multiplicatione, habebimus numerum, 9,961,900,000. & quinque notis ultimis excisis, manet numerus 99,619. qui est Tangens grad. 45. 3'. 26''. unde æquatio erit gr. 0. 6'. 34''. Et Läsbergius bene ponit gr. 0. 7. quoties enim secundâ, plura sunt, quàm 30. pro integro minuto sumuntur.

Et hinc per accedens hanc Regulam curiosam deduco. *In omni Rectangulo Sphærico, si sit grad. 45. Hypotenusæ, & cognoscatur angulus adiacens, hujus anguli Antifinus erit Tangens alterius lateris eidem angulo adjacentis.* Ergo in Sole Antifinus maxime Declinationis est Tangens Adscensionis rectæ grad. 45. & maximam æquationem determinat. Solis maxima Declinatio Tychoni est gr. 23. 31'. 30''. cujus Antifinus est 91,688. qui est Tangens grad. 42. 31'. Et hoc ipsum punctum in Pandoso pag. 82. assignat Argolus, qui Hypothecâ Tychonis utitur.

Et quia hic multiplicare, & postea dividere jubetur; volo aliquid ad jungerere, ut consilium calculi facilitati.

*Quotiescumque in Proportionalitate primus numerus est Sinus totus, hoc est, 100,000. debet fieri per illum divisio: & sit h. c. si quinque ultima linea auferantur à facto.*

At frustra scribuntur, & colliguntur notæ, quæ sunt de len. de. Ergo juvaberis, si Regulam habeas, quæ te doceat, quas notas non colligere debeas. Doceberis, si me respicias operantem.

Petit aliquis, ut designem, quem locum habeat in Ecliptica Luna, cum grad. 29. 3'. à ♈ abest. Tangens h. j. puncti est 55,545. & Antifinus latitudinis Lunæ 99,619 Hunc ergo numerum per alterum multiplicemus.

Abacus.		
1	99,619. A	C
2	199,238	5 498095
4	398,476	5 498095
5	498,095	5 498095
10	996,190. B	4 398476
		5 498095
H		5533337355. D
5	498095	
5	4981	F
5	498	
4	50	
5	5	
	55333	G

Et ablati quinque ultimis figuris, manet

55333 <sup>37355</sup>/<sub>100000</sub>, aut brevius 55333.

Vu Pro-

Proponebantur duo numeri, debebamque alterum per alterum multiplicare. Calculi facilitas postulat, ut multiplicator ille sit, qui habet plures figuras similes. Ergo Antifinus multiplicetur per Secantem. Fiat ergo Abacus in A: & in illo Antifinus 99,619. multiplicetur successivè: non per omnes, sed per necessarios tantum gradus. [Interferuimus 2. ut ad 4. transitemus: & addidimus 10. ut conspiceremus, an in computum irreperit allucinatio.] Pono igitur. Numeratorem in c, nempe, Tangentem, & perpendicularitet, ut conspicias, & demitto lineam, ne figuræ cum figuris misceantur. Cuiusque Numeratoris figuræ illum accenso numerum, quem habet Abacus, postscribendo videlicet, ut representant notæ, quæ à c procedunt usque ad d. Summa omnium numerorum in multiplicatione adsumptorum est d 5533337355. Quinque ultimas notas jubeor rejicere, cur ergo sum illas jussus colligere, & duplicem laborem subire; alterum, colligendo; & alte-

rum, postea excidendo? Ergo, si facilitate, & brevitate delectaris, me sequere, & transcamus ad 117.

In 11 deorsum Multiplicator scribatur. Et demissa lineâ exprimat numerus primæ notæ Multiplicatoris correspondens inter ultimam, & penultimam figuram demittatur etiam lineâ FG. Alii deinde numeri ita deinde scribantur, ut calamus ultra lineam FG, non transeat.

Si numerus omissus sit 5. addatur figuræ præcedenti unitas, ut in exemplo conspiciatur. Tandem numeros collige, & G erit Summa, à quâ nihil sit auferendum, quia nihil in ipsâ inutile collectum fuit.

Est autem Tangens 55,333. grad. 28. 57'. 30''. unde colligitur æquatio gr. 0. 5'. 30''. Lansbergius ponit grad. 0. 5'. 58''. Est contemptibilis minor minuti pars. Interim, si de secundis disputare velimus, nunquam illa ad 58. perveniet.

## ARTICVLVS V.

*Exponit, quomodo locum Stella, in centro quatuor notarum posita, per Triangulos Sphæricos inveniamus, & demonstramus.*

Num. XXXVI.



Mat Natura facilitatem, & simplicitatem; & non vult per plura, quæ potest per pauciora præstare. Ars Naturam perficit, aut imitatur, & semper studet compendio.

Namq; supervacuum est, fieri per plura, Philæder, Quod fieri exactè per breviora potest.

Ergo, quando de Tychonis Brahe Astronomorum Coriphæi Organis, & Observationibus multa legistis, audivistisque, oculos ad istum tractatum convertatis, & unâ solâ lineâ, uno filo, præstati mirabilia vidbitis.

Vultis hac nocte observare Cometam, qui in nostro horizonte comparet, & multa Instrumenta apparatus, ut ejus locum pronuncietis. Etiam adero, & quod multis vos ma-

chinis, facilius, & melius expediam uno filo. Quæram quatuor in Cælo Stellas, à quibus, si ducantur rectæ per corpus novi syderis transeant; & quia illarum loca, tam quoad longitudinem, & latitudinem, quàm quoad adscensionem rectam, & declinationem præcognosco, securè de loco Cometæ pronuntiabo. Figuram præsentem respicite, & attendite.

Lamin. 27. Figur. 37.

Est in illâ ED Ecliptica: sunt ETGM quatuor Stella notæ: K est Cometa, aut novum illud Sydus, ejus locum inquirimus. Punctum D cognoscimus, est enim longitudo Stella G: cognoscimus, & punctum M, est enim longitudo Stella F: ergo arcum GE ignorare non possumus. Unde, si segmenta DL, & MN noverimus, arcus LN necessario innotescet. Tandem, si sciamus in Triangulo LNK, basim LN, & angulos, qui basi adhaerent (nempe, L, & N) in linearum KP, & PL per-

# Lineas & Angulos in Coelis metiens. 1115

pervenimus notitiam: & ignoti Syderis longitudinem, & latitudinem inquisitas habebimus: si enim puncto D lineas DL, & LP addiderimus, habebimus veram Cometa longitudinem: cujus latitudinem determinat arcus KP. Sed quo invenimus modo hæc omnia? PRIMO in Triangulo AGEA datis AG, & AF: & angulo comprehenso, quæro angulum G. SECUNDO in Triangulo GDL datis angulo recto in D, & acuto in G, & linea GD, quæro lineam DL, & angulum DLG, cui est æqualis angulus FLP. TERTIO ex alio latere, examino Triangulum AFIL, & quia cognosco angulum in A, & lineas in A concurrentes, infero angulum I. QUARTO considero Triangulum MNM: in quo angulum rectum in M acutum in T, & lineam IM præcognoscens, ad lineam MN, & angulum MNF, cui est æqualis KNF notitiam manifestam pervenio. QUINTO remanet Triangulus NLN, in quo datur basis NL, & adjacentes anguli: ergo linea LK quantitatem inveniam. Ergo SEXTO in Triangulo LPKL, siquidem habeo angulum rectum in P, & acutum in L, habeo costas KP, KL: quarum illa dabit veram Syderis ignoti latitudinem: & ista addita linea L ad differentiam longitudinis inter stylus hoc novum, & Stellam G. Tantæ molis erat metiri Sydera filo.

Hanc doctrinam sic breviter statuere placuit: ut à vobis intelligatur in re audâ, & subtili processus: modo, ut ipsa firmeretur, unum exemplum ex Christiano Severino Longomontano subjiciamus: ipse enim in *Astronomiâ Danicâ* lib. 2. *Sphæricorum* cap. 9. *Problemate* V. qui fere procedit hoc modo, ut locum Martis investiget. Audiatur: inquit enim.

Inter rationes illas, quæ absque elaborato organo Syderum loca in cognitionem nostram derivant, pragmatæia, quæ fit in lineis rectis decussatum ad quatuor Stellas, per regulam, vel potius filarem extensionem explorandis, quia certitudinem præ reliquis meretur maximum: idcirco eam hoc loco demonstrativè in exemplo aliquo proponam: nam observationem talem, inter alias hic habuimus anno Salvatoris 1610. Decembris diebus circa horam 9. Vespertinâ Stellâ Martis, quæ tunc temporis deprehendebatur in rectâ lineâ, quam proximè primum cum lucida V, ac posteriore in dorso Cete. Deinde in aliâ rectâ lineâ cum extrema ala Pegasi, &

ea, quæ in cuspide narium Cete. Prima numero.

Hæc sic animadvertis, figuratio in globo, vel sphæra conveniens assignari potest in hunc modum.

Sint A, & C poli eclipticæ, ED portio Zodiaci medio interlabens, K Martis Stella. Fixæ autem cum locis suis his characteribus signantur.

	Longitudo.	Latitudo.
E Extrema ala Peg.	gr. 3 46' V	gr. 12 35' B
F dorso Cete	gr. 6 20 V	gr. 16 55 A
H lucida V	gr. 2 14 X	gr. 9 57 B
G rostri Cete	gr. 9 39 X	gr. 7 50 A

I. In Triangulo EAG, pro EG ΔΙΔΟΜΕΝΑ

sunt	EA Comp. lat. ala Peg.	gr. 77 25'
	GA excessus rostri Cete	gr. 97 50
	EAG differ. longit.	gr. 35 53
Ergo datur GE		gr. 41 5

II. In eodem Triangulo EGA, datis omnibus lateribus, datur AGE gr. 60.30'.

III. In orthogonio GDL, pro DLG & DL ΔΙΔΟΜΕΝΑ sunt

{	DG gr. 7.50'.	latitudo rostri Cete.
	LGD id est AGE gr. 60.30'.	modò inventus.
	D.	angulus rectus.
Ergo datur	DLG	gr. 30 26'
	DL	gr. 13 33

IV. Similiter in Triangulo FCH, pro FHH & HFC: vel ipsius Compl. ad semicirculum HFA.

Dido.	FC	gr. 73 5'	Compl. lat. dorso Cete.
	CH	gr. 99 57	ex lat. luc. V ultr. 90
	FCH	gr. 25 54	differ. long. harum stell.
Ergo datur	FH	gr. 37 7	
	HFA	gr. 45 29	

V. In orthogonio MFN, pro MNF & MN.

Dido.	FM	gr. 16 55'	latitudo dorso Cete.
	MFN	gr. 45 29	id est cū invento HFA.
	M	angulus rectus.	
Ergo datur	MNF	gr. 46 59	
	NM	gr. 16 29	

V u 2 Porro

# 1116 Caramuelis Trigonometria Astronomica

Porro addantur latera DL & MN, summaque subtrahatur MD, & relinquitur latus NL grad. 3.17'.

VI. In trigono NKL pro NK.

Didomena:  $\begin{cases} N & \text{gr. } 46 \text{ } 59' \\ \text{anguli, lateris} & \begin{cases} L & \text{gr. } 30 \text{ } 26 \\ NL & \text{gr. } 3 \text{ } 17 \end{cases} \end{cases}$   
Ergo datur NK gr. 1 38

VII. Et ultimo, in orthogonio NKP, pro KP, & NP

Didomena:  $\begin{cases} KNP & \text{gr. } 46 \text{ } 59' \\ K & \text{gr. } 1 \text{ } 38 \\ \text{na sunt} & \begin{cases} KPN & \text{ang. rectus.} \\ KP & \text{gr. } 1 \text{ } 12 \text{ Ipsa lat. Mart. bor.} \\ NP & \text{gr. } 1 \text{ } 10 \text{ cui addito M N.} \end{cases} \end{cases}$

gr. 16.29'. efficitur arcus MP gr. 17.39'. qui si addatur longitudini stellæ F, quæ est penes M gr. 6.20'. Y. emergit simul quoque longitudo gr. 23.59'. Y.

Data linea recta duarum Stellarum cum Phænomeno ignoto, & simul distantia unius notæ stellæ, ab ignoto Sydere: datur hic longitudo, & latitudo.

Porro ex observatione ΑΙΝΟΜΕΝΟΥ in unâ lineâ rectâ, à duabus saltem stellis, cum distantia ejus ab unâ earundem compendiosius illius locum scrutari possumus; velut in antecedente diagrammate, data linea recta EK per locum Martis in K cum distantia EK: quaeritur primum tota EG distantia, videlicet stellarum. Dehinc verò angulus AEX. Tercio denique in triangulo AEX, quia dantur duo latera circa datum angulum ad E, non latebit AK compl. latitudinis Martis, ut nec EAX differentia longitudinis à stellâ in r.

Ad cæteras verò rationes observandi, ac persequendi syderis mobilis ignotum locum abque instrumentis hæc referri potest, quoties idem cum fixa aliqua stella, aut alia erratica, cuius situs in Cælo cognitus est, conjunctum quasi partiliter videmus; aut quam proximè, & quantum à parvâ conjunctione deficiat, quam præcisè fieri potest, æstimamus: ac postea mechanicè globo, vel iconibus asterismorum inprimis D. Ioannis Bajierii, ritè pro loco ignoti accommodamus. Atque hæcenus de observationibus.

¶ Num. CXXXVII.

HI C procedendi modus pulcher est: at binas Stellas Boreales, & binas Australes assumit: & quando Sydus novum prope Eclipticam hæret, est utilis. At Cometæ aliquando magno intervallo ab Eclipticâ exsunt, & tunc commodius omnes Stellæ ex eâdem plagâ sumi poterunt, & aliter debemus calculum instituere. Quoniam, si exempli gratiâ locus Stellæ novæ, quæ anno 1572. in Cassiopæâ comparuit, inquiratur, non ad Australes, sed ad folas Boreales Stellas recurramus, & modus procedendi erit iste.

Sic in eâdem figurâ XXXVII. novum illud sydus in ω: & assumptis quatuor Stellis (vide licet 11145) in quarum centro illud comparet, sic discurreremus. Profectò, si Triangulum AHW cognoscatur; etiam cognoscetur angulus HAW, qui dabit Stellæ novæ longitudinem; & linea Aω, quæ dabit latitudinis complementum, quod à quadrante excisum dabit lineam Hω, quæ est vera Stellæ novæ latitudo. Sed quomodo ad illius Trianguli AHW perfectam notitiam perveniemus? Examinabimus PRIMò Triangulum AHEA: nempe totum, quia omnibus angulis, & lineis indigebimus. SECUNDò Triangulum AHW: & in ipso angulum H quaeremus. TERTIò Triangulum AESA: ut angulum E cognosciamus. QUARTò ad Triangulum HωH perveniemus: in quo jam basis BH, & anguli B, & H noscuntur. Ergo linea Hω poterit inveniri. Tunc tantem claudemus excursus, & QUINTò Triangulum AHW expediemus: in quo, quia linea AH, & Aω; & angulus AHW cognoscuntur, angulus HAW (qui dabit longitudinem supra Stellam H) & arcus Aω (qui est complementum latitudinis) ignorari non poterunt.

¶ Num. CXXXVIII. Lamin. 27. Figur. 40.

Hanc viam olim ingressus est M. Michaël Mesthlinus Gæppingensis, ut longitudinem latitudinemque novi Syderis deiciat minaret. De illo agit Tycho Braheus Progymnasmatum, libr. 1. part. 3. cap. 8. & sic inquit.

Exile quidem scriptum modo folia, & lineas solummodò species, at, si ea, quæ continent, reique pondus consideres, plerisque multò majoribus amplius atque solidius, de hac Stellâ in publicum emisit M. Michaël Mesthlinus, eo tempore in oppido quedam Bachnang dicto Parochus, postea in Academiâ Heidelbergensi, nunc verò Tubingeni Mathematicæ.



datur FG 79. part. 58. scr poterimus ergo (per 3. lib. 4. Regiomont.) vel 12. Copernici cognoscere latus EF 73. part. 44. scrup.

Tandem Trianguli EFL, proditum est latus EF part. 73. scr. 44. Angulo ad L, ex structura recto. Quare per 4. Copernici habebimus EL, pronuntiabimus longitudinem L à primâ stellâ V, 8. part. 45. scrup.

Est ergo longitudo stellæ novæ secundum L, 8. grad. 45. scrup. & adjunctâ Equinoctiorum præcessionem locus ejus est, 6. part. 35. scr. & latitudo secundum LL, 54. part. 0. scr. Borea.

Inventâ nunc longitudine, & latitudine stellæ novæ, facili ex Copernico cognoscemus declinationem ejus ab Equinoctiali, 61. part. 50. scrup. Boream, & Ascensionem rectam, 359. part. 56. scrup. gradumque, cum quo ipsa Cælum mediat 29. part. 56. scr. X. Quid verò nova hæc stella portendat, aliis disputandum relinquo: Nobis enim tantum illa, quæ Astronomus Veritatis amans, de eâ pronuntiaret, conscribere placuit.

Dehinc locum novæ stellæ respectu Eclipticæ, quo ad longum, & latum, per lineas à quatuor aliis transversè ductas, hancque in mutuo contactu interceptas, demonstrat fuisse in part. 35. & una cum latitudin. 54. part. [VBL in longitudine tertiâ ferè parte unius gradûs defectum, quo ad latitudinem quartæ partis excessum, committit. In declinatione autem hinc derivatâ, saltem ternis scrupulis nimium habet: et Ascensionem rectam, & Cœli culminationem, dimidio quasi gradu anticipiat. Hæc verò à scopo ipsissimo deviatio, non tam observationis hujus per filii vitio [N. B.] quod videlicet hæc stellæ nō satis præcisè, cum nova in uno directo tramite sic coinciderint (licet & hac in parte minutula deviatio, quæ vix filo animadverti poterat, non-nihil, discriminis ingerere potuit) quàm quod loca Affixarum St: illarum, non ipsi Cœlo consona, sed saltem è Copernico ca'culo mutuata, in demonstrationis usum adhibuerit.

Ex his omnibus liquet, longitudinem novi jubaris excedere nostram inventionem 9'. cum prius tertiâ gradus parte defecisset; sed in latitudine tantummodò sex scrupula defiderantur, cum antea quarta pars gradus abundavit, ita, ut locus hujus stellæ, adminiculo solius filii, modo correctiora ascescan-

tur Fixarum loca, à Mesthlinio rectius inventus sit, quam quibusdam aliis, qui Instrumentorum, nescio qualium, opera usi sunt, ut mirum potius videri debeat, quod hac simplici, atque facili animadversionis ratione, tam propinquè scopum attigerit, quam, quod pauculorum scrupulorum discrepantia exageranda veniat.

¶ Num. CXXXIX.

Ipse etiam Tycho Progymnasmatum lib. 1. part. 3. cap. 9. Thomæ Diggeſci Cantienſis Angli libellum de Stellâ novâ examinans, quatuor stellis utitur, ut se attemperet Authori, quem dilucidat: & sic infit.

Lamin. 29. Figur. 15.

Ducendo per alias binas fixas vice-versâ, arcus Circuli maximi, utpotè à Cingulo Cephei usque in Flexuram Cassiopeæ, & à sinistro Brachio Cephei ad Cassiopeæ experiemur, an sese interfecando certo, & deputato loco, novam stellam contineant.

Præsupponatur itaque in apposita designatione, A polus Eclipticæ, B stellâ in cingulo Cephei, quâ numero est tertia, C in sinistro brachio ejusdem, numero octava, D nova stellâ, E flexura Cassiopeæ, F eadem ejusdem. Primum in Triangulo BAE, nota sunt latera BA, per complementum cinguli Cephei P. 18. 53'. Et EA ex complemento flexuræ Cassiopeæ P. 41. 14'. Angulus verò BAE, his interceptis ex differentia longitudinis utriusque fixæ est P. 8. 15'. 30". Ideoque tertium latus BE patet P. 2. 2. 41'. distantiam fixarum representans. Ex tribus itaq; jam cognitis lateribus, Angulus AEB, prodibit P. 6. 55'. 30". qui in altero Triangulo AED, Angulum, qui ad E uni administrabit. Quare ex cognitis ibidem duobus lateribus ambientibus AE, per complement. latitud. flexuræ Cass. P. 41. 41'. ED ex distantia novæ à flexurâ, quam nos accuratè adinvenimus P. 5. 2'. prodibit tertium AD, complementum latitudinis novæ exhibens P. 36. 14'. 30". Et è tribus rursus patefactis lateribus Angulus DAE in apertam veniet, differentiam longitudinis inter novam, & flexuram manifestans P. 1. 1'. 40". quibus sublatâ à longitudine flexuræ, prodit longitudo novæ P. 7. 2'. ferè & latitudine ejus ex complemento prius patefacto existente P. 5. 3. 45'. 30".

Atque hic in loco novo syderi deputando, à nostrâ constitutione, quam multoties comprobavimus, vix octonis scrupulis, tali collima-

tione



tione facile intercidentibus, excessus, quo ad longitudinem committitur. Latitudo verò quasi in ipso minuto cum nostra consentit, abundante hic saltem dimidio scrupulo: quod prorsus est insensibile.

Rursus verò de reliquis duabus, quò se recipiat nova hac, periculum faciemus. Quapropter in Triangulo CAF, cognito prius latere CA, P. 27. 24'. 30". præbente id complemento latitud. octava Cephei, & FA, id complemento consimili genu Cassiopeæ P. 43. 38'. & uno angulo his intercepto ex differentiâ longitudinis utriusque stella noto CAF, P. 14. 27' agnosceatur CF, distantia earundem ab invicem P. 18. 10'. 30". Et Angulus AFC, evadet P. 21. 37'. ferè. Qui deinceps in Triangulo AED, constituet Angulum ad F: Et notis ambobus lateribus ambiens FA, P. 43. 38', id complemento latitud. genu Cassiopeæ, & DF, distantia nova ab eadem in genu à nobis reperta, P. 8. 3'. 30". residuum latus AD, nos non præteribis complemento latitudinis novæ assignatum, P. 36. 14'. 30". & Angulus DAF, insuper in eodem Triangulo proveniet, P. 51. ferè. Quo sublato à longitudine genu Cassiopeæ, designabitur nova stella longitudo in P. 6. 50'. 8, prout invenire satagemus.

Atque ex hac posteriore perquisitione liquido patet, novæ stelle situm quam proximè cum illo à nobis cap. 5. indicato, congruere: adeò, ut ferè idem sit, abundansibus solummodo hic, quo ad longitudinem, duobus scrupulis: & latitudine in idem minutum coincidente. Quæ sane longitudinis differentiola, nullius momenti in tali pragmatâ, censenda venit.

Quapropter cum novæ stelle dispositio, utroque modo inventa, tam propè in unum, & eundem locum conspiret, atque cum nostrâ inventione consentiat, dubium esse non potest, transversalem linearum, stellam novam intercipientium, ductum ab iis fixis derivandum, talique ratione ordinandum, veluti, jam nunc à nobis fœditatum est, non autem eo modo, quem ipse Diggeffus ex quâdam fortè in curiâ præscribat.

**P**Atet igitur (Lector Candide) omnia, quæ magnis Organis effici possunt, posse etiam uno filo expediri: rem considerare; & si placeat, exercere, & vive felicibus annis.



# NOTA L

Observationem filo factam mechanicè lineis rectis in Tabulâ ductis examinat: & se bene procedere Triangulorum rectilinerarum solutione persuadet.

## 43 Num. CXL.

**E**SSe rem facilem, observare Planetam in centro quatuor Stellarum concurrentem scripti: non adquefcis: te enim terret tot Triangulorum Sphæricorum dissolutio; & meliùs judicas communi vize insistere; quàm compendia admittere, quæ te tot implicant difficultatibus.

Et hic Ego (Philomuse Ingeniose) siquis esset, inquam, qui in resolutione Triangulorum Sphæricorum difficultatem non sentiret, saltem illi esset hoc Compendium perutile. Et, quia multi sunt, qui hanc Trigonometriæ partem bene intelligunt, multi erunt, qui libentissimè amplectentur illam, & Inventori agent æternas gratias. Sed, quia tibi devincior, & servire, & prodesse desidero, te à subtiliore calculi operatione libertabo.

Converte oculos ad Mensam Astronomicam, quam Figurâ XXXVIII. repræsentamus, de quâ hic paucula præfari libet.

Facillima simul, & difficillima est, inquis, (Lector Optime) hæc, quam exponemus Operatio: quoniam observatione, quæ fit per lineas rectas, nil in mundo facilius: at resolutione, quæ per examen quinque, sex, aut plurium Sphæricorum Triangulorum fit, nihil est operosius. Et tibi Ego contradicere nolens, cogito, quo possim modo totam tem expedire, quàm ad calculum veniam. Sum, meditatus igitur, & sedulò examinavi, An sicut mechanicè facta observatio fuerat, posset etiam resolvi mechanicè: & conformavi mensam quadratam, cujus pars decima est ABDA: & unicum gradum in quadro representet: in terna minuta divisum: & istæ areolæ, quæ ternis minutis correspondent, tanta sunt, ut possint liberè in sena, aut in plura subdividi: nam, si Tycho Braheus, cujus instrumentis nobilioribus utor, lineam a a, imò etiam a b, (vide Figuram XXXVII.) in sexaginta partes sine ullo confusionis periculo subdividebat, cur non etiam nos lineam, quam ipse in 30. non poterimus in 3. in 6. aut in plures parti? Ergo hæc nos mensa, non solum

solùm ad graduum scrupulos primos, sed etiam ad scrupulorum semisses, trientes, quadrantes, &c. perducere poterit. Igitur Tabulam ABCDA, quam diximus unico gradui respondere, ut decem respondeat, jubeamus, & integram aream repræsentet.

Gradus Latitudinis.

Porro ab A in B, sicut à D in C ascendunt latitudinis gradus; & licet arcus AVB, non omnino sit æqualis lineæ rectæ A X B, nec perpendicularis, quæ hanc in partes æquales dividunt, (nempe, in segmenta XR, RS, ST, TZ ZB) arcum etiam dividant in æquales, tam est parva differentia, ut possit omnino contemni. Considera sequentem Tabulam.

Lineæ commen- surandæ.	Per æqual. divisionem.	Per suppu- tationem.	Diffe- rentia.	//
XB grad. 5.	8,716	8,716	0	0
XZ grad. 4.	6,973	6,976	3	6
XT grad. 3.	5,230	5,234	4	8
XS grad. 2.	3,486	3,490	4	8
XR grad. 1.	1,743	1,745	2	4

Prima columna proponit lineas commen-  
surandas: quin juxta scilicet, quoniam sicut  
ab X ad B chordæ cooptantur, sic cooptari  
debent ab X ad A. Secunda continet num-  
meros, quos dat divisio in partes æquales,  
quam hic assumimus. Tertia exhibet veros  
numeros, qui illis respondent arcibus. Quar-  
ta dat horum numerorum (nempe, secundæ,  
& tertiæ columnæ) differentias. Quinta dat  
minuta secundæ, quæ eisdem differentiis cor-  
respondent. Ergo, si non agitur nisi de 4, aut  
8 secundis, cur volumus nos solutione mul-  
torum Triangulorum Sphæricorum fatiga-  
re? Suppono igitur intra 6. vel 8. gradus chor-  
das latitudinum, aut declinationem posse di-  
vidi, & subdividi in partes æquales.

Gradus Longitudinis.

Procedunt à D in A, & à C in D longitudi-  
nis gradus: qui sunt inæquales omnino, &  
quò magis accedunt ad polum, minores. Hos,  
qui æquales supponeret, fortè non multum  
ab scopo deviare; altera enim inæqualitas

alteram interdum compensaret: at facius est  
illos inæquales asserere, & inæqualitatem  
notare. Ergo prod. rit scire, quot minuta  
contineat unus gradus in singulis parallelis,  
aut latitudinibus, ut possimus regulas con-  
formare. Hanc ob rem, Legem pagin. 603.  
produimus, quæ posita chordâ unius gra-  
dus in Æquinoctiali esse 60. aliorum om-  
nium parallelorum magnitudinem bene per-  
pendens, quantum sit in singulis unus gra-  
dus, definit.

NOTA II.

Hanc mechanicam methodum, si stella nimis  
distant, non esse admittendam, ostendit.

Num. CXLI.

Rem esse nimis difficilem, & arduam tot  
Triangulos Sphæricos resolvere, pro-  
nunciabas, (Lector Ingeniosissime) & ideo  
rejecibas illam methodum, quæ Planetam,  
aut ignotum Sydus in centro 4. notorum  
collocat, & ex collatione locum ejus definit.  
Obviam ivi huic incommodo; addidi novam  
methodum: & illum rejicis, quoniam est ni-  
mis facilis; nec putas posse cum tantâ faci-  
litate sensibilem præcisionem componi. Con-  
sultò *sensibilem* dico: quoniam mathematicam,  
& tu deesse asseris, & ego te discurre-  
re bene suppono. Ergo, ut quantum nostra  
rectilinea methodus à veritate exorbitet, sci-  
re possimus, aliquod exemplum propona-  
mus: assero enim computum bene stare, si  
Sydera non distant longitudine, aut latitudi-  
ne ultra quinque, aut sex gradus: at eum  
exorbitare, si plus distant. Illud prius nos in  
præcedenti Notâ demonstrasse supponimus:  
ut hoc ultimum demonstrare possimus, uta-  
mur Observatione Martis, habita à Longo-  
montano anno 1610. die 6. Decemb. circa ho-  
ram 9. vesp. Erat enim in centro istarum qua-  
tuor Stellarum.

	Longitudo.	Latitudo.
E Extr. ala Peg.	Gr. 3 46' V	Gr. 12 35' B
F Dorsum Cete	6 20 V	16 55 A
H Lucida V	2 14 Ø	9 57 B
G Rosæ Cete	9 39 Ø	7 50 A

Lam. 27. Fig. 38. Lamin. 29. Fig. 17.

Quibus positis, figuram præsentem con-  
sidero, & in ipsâ jubeo extremo alæ Pegasi  
syderi,

# Lineas & Angulos in Cœlis metiens. 1121

fyderi, ut sit in E: Dorso Cete, ut in F: Lucidæ Arietis, ut in H: & Roſtro Cete, ut in G: & numeros ſequentes produco.

	Gr.	'	Sinus
QE	12	35	21786
OG	7	50	13629
ER	junge		35415
MH	9	57	17279
PF	16	55	29098
FX	junge		46377
SF	2	34	4478
TH	28	28	47665
XH	aufer		43187
RG	35	53	58614

Ex his numeris, in quibus ſumma eſt certitudo, analogias ſequentes conſtituamus.

Primò, ut cognoscam Triangulum EGR, & angulum G, ſic inquam.

	Logarith.
Vt ER	35415 9.54932
ad RG	58614 9.76799
ſic ſinus totus	100000 10.00000
facto computu	19.76799
ad Tangentem	10.21867

Eſt autem Tangens artificialis 10.21867.gr. 58.51'. & metitur angulum QEG: ergo angulus RGE erit grad. 31.9'. Ergo etiam angulus NLK erit ejuſdem magnitudinis. Lineam QL inveniam ſic.

	Logarith.
Vt ſinus totus ER	10.00000
ad Tang. RG	10.21867
ita logarithmus EQ	9.33818
facto computu	19.55685
ad lineam QL	9.55685

Logarithmo autem QL 9.55685. reſpondet numerus naturalis 36045. tanta eſt igitur linea QL.

Tranſeo ad Triangulum FXHF, in quo angulum F ſic invenio.

Vt FX	46377	9.66630
ad XH	43187	9.63534
ita ſinus totus		10.00000
poſt computum		19.63534
ad Tangentem XH		9.96904

Tangens autem 9.96904. reſpondet gr. 42.

58'. ſerè. Eſt ergo angulus ad H 47.2'. & ipſi eſt æqualis angulus PNF, & KNL. Sed quanta eſt linea PN? Sic inveniam.

Vt ſinus totus FX	10.00000
ad Tangentem XH	9.96904
ita ſinus FP	9.46386
re bene examinata	19.43290
ad lineam PN	9.43290

Cæterum logarithmus 9.43280. reſpondet numero 17091. His poſitis, progredior ſic.

Erat SF part.	4.478
Et PN	27.091
Ergo QN (ſimul)	31.569
Erat autem QL	36045
Erit ergo LN (diff.)	4.476

In Triangulo NLKN omnes anguli ſunt noti. Quoniam eſt

	gr.	'	Semiſſus.	Sinus.
NLK	31	9'	15 34 30	26.850
KNL	47	2	23 31 0	39.902
Ergo NKL	101	51	50 55 30	77.632

Hinc in Triangulo NKL cognosci poterunt omnes lineæ: nam,

ſi 77.632 dant	4.476
et 39.902 dabunt	2.300 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
et 26.850 dabunt	1.549

Conſidera has analogias,

Si 77.632	Log. 4.89003
dat 4.476	3.65089
numerus 39.902	4.60099
Quid dabit?	8.25188
Dabit KL	3.36185

Huius ultimo logarithmo reſpondet numerus 2,300<sup>1</sup>/<sub>2</sub>: Tanta eſt igitur linea KL, quæ reſpondet angulo KNL. Tunc iterum,

Si 77.632	Log. 4.89003
dat 4.476	3.65089
numerus 26.850	4.42894
Quid dabit?	8.07983
Dabit quidem NK	3.18980

X x Et

# 1122 Caramuelis Trigonometria Astronomica

Et hic ultimus logarithmus postulat 1,549, ferè. Et tanta est linea NK, quæ tendit angulum NLK.

Ergo tandem, ut finem operationi imponamus, in Triangulo KNLK, quanta erit KY? quanta NY? quanta LY? Dabit analogia,

<i>Si finis totus LK</i>	<i>Log.</i>	10.00000
<i>dat finem KY</i>	<i>g.</i>	31.9 9.71373
<i>linea LK</i>	<i>2,300.</i>	3.36185
<i>quid dabit?</i>		13.07558
<i>Dabit lineam KY</i>		3.07558

Cui correspondet linea 1.193, quæ est Sinus grad.0.41.

Sic etiam inveniemus lineam YL, Quoniam paucis mutatis,

<i>Si finis totus LK</i>	<i>Log.</i>	10.00000
<i>dat finem YL</i>	<i>g.</i>	58.51. 9.93238
<i>linea LK</i>	<i>2,300.</i>	3.36185
<i>quid dabit?</i>		13.29423
<i>Dabit profectò</i>		3.29427

Huic autem Logarithmo respondet linea 1,969, tanta igitur erit YL. Hæc auferatur à lineâ QL, & habebimus lineam QY. Operatio erit hæc,

<i>Linea QL erat part.</i>	36.045
<i>aufero LY part.</i>	1.969
<i>manebunt igitur</i>	34.076
<i>Huic Sinui respondent Gr.</i>	19 55 20''
<i>E seu Extrema ala Peg. erat</i>	3 46 0 ''
<i>Erit igitur K Mars</i>	23 41 20 ''

Per Triangulos Sphæricos reperit Longomontanus longitudinem Martis, non in Arietis gradu 23.41. sed 23.59. Ergo computus rectilineus deficit 18. minutis. At latitudinem reperit, non in gr.0.41. sed in gr.1.12. Ergo deficit min.31.

Stat igitur, methodum istam mechaniceam, seu rectilineam postulare, ut sub initium dicebamus. Sydera, quibus utimur, non distare secundum latitudinem plus, quàm quinque, aut sex gradibus: si enim differant plus, nulla poterit haberi certitudo sensibilis. Secundum latitudinem consultò dixerim, quoniam distantia secundum longitudinem, etsi sit magna, computum parum, aut nihil alterat.

## NOTA III.

*Exhibetur Modus, quo in mensâ Triangulæ Sphæricæ resolvere exactè possimus.*

¶ Num. CXLII. Lam. 29. Fig. 30.

Idè Nota præcedens Triangulos, quorum arcus sint magni, à mechanica Resolutione exclusit; quia, cum bifariam dividitur arcus, non dividitur bifariam Sinus, nec contrà: nam Sinus 90. graduum est 100,000. & Semisinus 50,000. non dat 45. gradus, sed 30. Illos impræfentiarum, licet justissimè exclusos, meritò revocamus, & modum ostendimus, qui omnia errorum auferat à supputatione pericula.

In laminâ exactè planâ duc lineam D s pedum 10. & centro D, & radio Ds, duc arcum ASB ita, ut tam SB, quam SA, sit grad. 20. & tunc linea LB (aut LA) erit pedum 3 = 4302. & tota A B grad. 40. & pedum 6 = 8404. & tunc etiam linea LD erit pedum 9 = 3969. & quod ad praxim necessariò conducit, linea LS erit 0 = 6031. ped.

Tunc ex chalybe cura tibi parari arcum ASBGA, cuiuscumque latitudinis, & crassitudinis.

Postea supra mensam quadratam, quæ habeat 7. ped. in latere cura tibi partem globi ASBLA formari, quod parvo molimine fiet.

Deinde vocato Artifice, qui pelvis cacos ex cupro quatit, pete, ut unam pelvim faciat, quæ exactè arcui A S B correspondeat. Hæc intrinsecus, & extrinsecus poliripotrit: & habitâ ratione crassitudinis intrinsecus extrinsecusque delineari.

Extrinsèca delineatio fit hæc. Centro H, & radio HO ducatur circulus, qui in limbo MN in quadrantes gradus, & minuta, lineis transversis, dividatur: & postea arcus HM etiam, sed in 20. grad. dividatur. Et omnes in hac convexâ superficie Trianguli, quorum latus maximum sit minus 20. gradibus oculari demonstratione resolventur: vel enim habeo omnia latera, & nullum angulum. Et tunc sumpto uno latere à centro H in P, & sumpto securissimo circino alterum latus à P in T delineo, tertiumque ab H in T: ubi arcus se decussant punctum signo, & habeo Triangulum HPT, cujus angulum THP ignorare non potero. Vnde, si angulum P, aut T velim, etiam cognoscere, illum ponam in centro, & inveniam quantitatem in margine determinatam.

natam. Hæc praxis, si exactè fiat, nulli errori est obnoxia.

¶ Num. CXLII. *Laminæ 29. Figur. 19.*

Hæc autem intrinseca delineatio esse potest. Centro v ducatur diametrus, quæ hanc superficiem concavam in duas partes æquales dividat: & altera diametro ad angulos rectos secetur. Si  $\diamond v \odot$  sit Ecliptica, tunc singuli latitudinis gradus eidem paralleli ducantur. Hi circuli erunt minores, æquidistantes, omnesque habebunt in Eclipticæ Polis suum axem. Arcus v x etiam in minutæ subdividetur, ut possit circinus, quo usuri sumus, exactè aperiri, vel claudi. Et tunc sanè x v v erit unus circulus longitudinum, quem cæteri longit. circuli in Eclipticæ Polis secabunt.

Ufus hujus concavæ superficiæ, si semel bene delineetur, hic est. Sapè contingit, ut Planetæ à duabus fixis notis observemus distantiam, & multorum postea Triangulorum resolutione locum determinemus: quod ipsum hic summâ facilitate præstamus. Nam primi m Sydus ponimus in lineâ, quâ volumus; habitâ tamen ratione, ut Planetæ, & altera stella capiantur. Puta in lineâ az; ita, ut az sit stellæ cognitæ latitudo. Ab a in m metior differentiam longitudinum, & secundæ stellæ latitudo sit m  $\Delta$ . Ab stellâ z observaveram Planetæ distantiam; illam circino capio, & altero pede posito in z, duco partem arcus in w; & postea composito circino ad distantiam Planetæ à stellâ  $\Delta$ , pono altetum ejus pedem in  $\Delta$ , & altero duco arcum apud w. Vbi hi arcus secantur, pono punctum, & hunc esse Planetæ locum assero. Postea duco perpendicularum ab w in  $\Delta$ , &  $\Delta w$  esse Planetæ latitudinem; & m  $\Delta$ , &  $\Delta a$  esse differentias longitudinum assero.

Si  $\diamond v \odot$  jubeatur esse Æquinoctialis, omnia simili expedientur ratione: erunt enim np, & tw, erunt declinationum paralleli qui normaliter secabuntur à circulis Ascensionum rectarum, qui in mundi Polis concurrunt.

Si  $\diamond v \odot$  dicatur esse Horizon: arcus, qui ad libellam ducuntur, & ipsi paralleli sunt, erunt Almicantharæ: & qui à vertice perpendiculariter cadunt, & Horizontem ad rectos dividunt, erunt Azimutha: Vnde cognitis Azimuthis, & Almicantharhis duorum Syderum, & Planetæ ab utroque distantia, ejusdem Planetæ Almicantharum, & Azimuthum ignorari non poterunt.

Vti volui concavâ superficiæ, ut Stellas metirer, & Firmamenti faciem repræsentarem: nam conquerruntur rei Sydereæ studiosi, cum contemplantur globos, qui Coeli, cujus concavam superficiem observamus, convexam exhibent, & necessariò debent dextera in sinistra mutare. Ergo, siquidem concavam Coeli superficiem suspicimus, consultò agimus, cum illam in concavo repræsentamus.

Huic inconvenienti, molestiæ, aut etiam errandi periculo, obviam, ut irret wilhelmus Schickardus, Marheseos, Lingua: umq; Orientalium Professor Tuhingensis libellum ann. 1635. Nordlingæ edidit, quem *Astroscopium* inscripsit: in cujus initio conquitur, hoc ævo serpente Astronomiam; & inter alias causas, ob quas hæc Scientia cespitas, postquam Instrumentorum penuriam, incommoditatem, & rectè utendi ignorantiam proposuerat, sic inquit. Cum enim hujusmodi Artes schematum apparatu maxime indigeant: Globus verò superioris Celi effigies, mechanicâ necessitate convexus adornetur, fieri non potest, quin multâ difficultate implicentur, quicunque cum cavo celo conferre sistant. Nam, quia oculus noster Stellas, in interiori Calorum facie disseminatas, ex domicilio suo, quasi centro Vniuersi contemplantur, sursum intendo; non verò extra hunc Mundum constitutus deorsum spectas, idèò necesse habet, ut convexos Globorum Asterismos imaginando invertas, cumque dextris sinistrâ permutes, manente tamen eadem distantiarum proportionè: Quod sanè non cuiusvis est tyronis, sed, & quandoque exercitatis negotiis non-nihil facessit. Sed quomodo nos Schickardus eximit ab hac difficultate? Quomodo efficit, ne teneamur dextra in sinistra, & è contrâ convertere? Ea propter, ait, huic difficultati medelam adhibiturus ego, pridem commentus sum cavos globos trifariam apertiles; pranis, non supinis imaginibus insignitos, & nostrum ad obtinuit unicè accommodatos; horumque specimen minusculum ære dudum excelsi: quod non literatis tantum, sed Principibus placuisse Viris, gaudeo. Sanè horum Globorum apertilius usus esset incommodus, & dum nos ab unâ eximit, in multas, majoresque induceret difficultates: & idèò aliam viam inire debuit Schickardus, ut Coeli partem concavam repræsentaret, quam describit his verbis. Verum, ut inventis adde-re facilius est, subierunt mentem hactenus

Δ EΥΤΙΠΑΙ \* ΠΟΝΤΙ Δ Λ C meliores ;  
 quā nimis rām ratione multo compendiosius ad  
 eundem scopum pervenire , atque Siellas ex  
 simplicissima chartā leviter tantum convolutā  
 promptius dignoscere liceat. Quamvis enim illa  
 prior Inventio retinuerat Caelorum verius cō-  
 gruat , quia tamen ejus exemplaria difficilius  
 in orbem conglutinantur , nec ubique peritum  
 Artificem reperiunt , istud verò recentius com-  
 mentum paratu multo facilis est , & commo-  
 dius quoque tractatu , illud ipsum meritis prioris  
 longè præcili . &c. Stat igitur , bene nos pro-

cedere , cū in pelvis à nobis conformate  
 concavā superficie Siellarum situm , & Pla-  
 netarum transitum representamus.

Sicuti fortè hæc ped. 7. pelvis nimis videat-  
 ur magna , poterit mensurarum proportio-  
 nes retinere , sumendo linearum semisses , aut  
 aliās tres Quadrantes.

Debet finē uterque Artifex ( Malleator ,  
 & Sculptor ) quam possit diligentiam habere ,  
 ut hæc Astronomica pelvis , & globi figuram  
 adsequatur , & accuratè delineetur : utrumq;  
 enim , si solertia adhibeatur , est facile .



## Æ T H E R E V S RECTANGVLVS.

Per quem in Planetarum , & Aplaneticorum Syderum  
 Hypothesibus delineandis , & eorundem locis  
 quoad longitudinem , & latitudinem de-  
 terminandis , &c. omnia facta sunt : & si-  
 ne ipso factum est nihil.

*Hæc Syntagmata eā intentione scripta sunt , ut scorsim ederentur , & singula sibi sufficerent :  
 hunc ob rem , hic Rectangulus nonnulla exornat , demonstratque , quæ fuerant planè in Geo-  
 metriæ dilucidata . Id ipsum ad claritatem , & facilitatem conducit : idè enim pau-  
 cula reperiuntur , ut , vel Lector Candidus eandem Conclusionem aliter , & ali-  
 ter inferri videat , vel , si fortè labori velit parcere , non cogatur ad alium  
 Tomum recurrere , sed hic omnia habeat , quæ Demonstrationes ,  
 quas formamus , requirunt .*



V M te Astronomi per  
 tot Triangulorum , jam .  
 Sphæricorum , jam Re-  
 ctilinearum solutionem  
 ad noticiam , vel mini-  
 mæ veritatis conducit ,  
 terræis ( Lector Candi-  
 de ) & incusis Magi-  
 stros , qui non sciverant Artem ad Canones  
 faciliores reducere . Nec miror : multa enim

etiam Ego in Eruditis Astronomorum libris  
 cum iædio interlego , quæ possent , & debe-  
 rent aliter tradi , ut citius , & melius discen-  
 rentur . Sumo ergo in Tuæ gratiam calamus ,  
 & omnia , quæ , vel in Sphærà , vel in Pla-  
 netarum hypothesibus in igno linearum appa-  
 ratu expediuntur , ad unicum Rectangulum  
 Rectilineum reducam . Erat igitur operæ pre-  
 tium hunc prius Triangulum bene intellige-  
 re , in quo volumus omnia fundare .

ACRCA-

## ACROASIS I.

*Rectanguli Rectilinei explicatio ocularis.*

¶ Num. CXLIV. *Lamin. 30. Fig. 1. & 2.*



IT Triangulus ABCA: ejus angulus rectus sit in B, linea AB sit 3: BC, 4: CA, 5: ajo Quadra, quæ erigatur supra costas AB & BC (hoc est, supra duo latera minora) simul sumpta, esse aequalia Quadro, quod erigetur supra latus maximum. Demonstratur ad oculus.

Linea AB, habet 3: ergo Quadrum ABED, habebit 9. Linea BC, habet 4: ergo Quadrum BCGF, habebit 16. [Numera laticula, si de computu dubites.] At 9 & 16 simul sumpta, sunt 25. Et totidem habet Quadrum ACHI: nam linea AC, habet 5. & quinque quinque, sunt 25.

Hæc est quedam Veritas Fundamentalis, multarum Consequentiarum pars, quas, quam debemus ingeniosius firmare.

## ACROASIS II.

*Eisdem Rectanguli explicatio Geometrica.*

¶ Num. CXLV.



EM alius sumo; nam aliqua præmittere debeo, ut possim ad Geometricam Demonstrationem pervenire. Et primò, ut intelligamus, de vocibus agendum, est.

Parallelæ, dicuntur lineæ æquidistantes, in eadem superficie ductæ, quæ in infinitum protensæ nunquam coincident: tales sunt AB, & CD in Figurâ II.

*Lamin. 30. Fig. 3. & 4.*

Basim, Trianguli dicitur, litta BD, quam majoris claritatis gratiâ, Mathematici horizonti parallelam deferibunt.

Perpendicularum, linea, quæ à superiori angulo A, basim secat orthogonaliter, seu ad angulos rectos in C. Et hic obiter nota, hoc ipsum perpendicularum aliquando eadere intra, & aliquando extra Triangulum, ut ex Figurâ tertiâ, & quartâ constat.

Altitudo Trianguli, est ipsamet perpendiculari longitudo AC.

Quando perpendicularum cadit extra Triangulum, ut in Figurâ IV. tunc BD est basim obliquanguli BDAB: & DC est basim rectanguli DCAD.

Et hæc de vocibus præmisisse sufficiat; ad rem veniamus.

*Lamin. 30. Figur. 5.*

Propositio I. Omnes Trianguli, quorum basim æquales sunt, si sint etiam æquales altitudines, sunt æquales.

Propositio II. Omnes, qui inter duas parallelas formantur, æqualem altitudinem habent.

Vitamque Figura V. demonstrabit: in illâ enim AD & EH sunt parallelæ; & in partes æquales divisa: videlicet, AB, BC, CD, &c. & inferiùs, EF, FG, GH, &c. & hanc ob rem, perpendiculara AE, BF, CG, DH, erunt æqualia: & idèd Trianguli EAF, EBF, ECF, EDF, &c. qui omnes formantur supra basim EF, sunt æquales; quod sic ostendo.

In parallelogrammo ABFEA. Triangulus EAFE, occupat mediam partem: etiam Triangulus EBFE mediam partem: ergo sunt æquales. Patet consequentia, quia dimidium semper est æquale alteri ejusdem Figuræ dimidio.

Parallelogrammum BFGCB est æquale parallelogrammo ABFEA: ergo etiam parallelogrammo BEFCB: patet, quia hoc constat semisse alterius, & semisse alterius parallelogrammi. At hujus parallelogrammi media pars est Triangulus EFCE: ergo iste Triangulus est æqualis cæteris Triangulis, super basim EF inter illas parallelas formatis: ergo, & cæteris etiam formandis.

*Lamin. 30. Fig. 6.*

Propositio III. Si supra lineas Trianguli Rectanguli formantur Quadra: majus (nempe, quod formabitur supra lineam majorem: & semper illa erit major, quæ angulo recto opponitur) erit æquale duobus aliis minoribus Quadrâ simul sumptis. Demonstratur. Sit Triangulus ABCA, habens angulum rectum in B. Super singulas lineas quadra conformo: [videlicet, quadrum ADEBA super lineam AB: Quadrum BFGCB, super lineam BC: & Quadrum AHICA super lineam AC] & ad demonstrandam propositionem, sic progredior.

Super basim DA, formatur Triangulus DBAD, qui est semissis quadri DABED. Et huic Triangulo est æqualis Triangulus DACD, quia

# 1126 Caramuelis æthereus Rectangulus

quia est super eandem basim, DA, nec-non inter easdem parallelas EC, & DA.

Transco ad secundum Quadrum, & eodem modo discuro. Sic inquam. Super basim CG, formatur Triangulus CGBC; qui est semissis Quadri CGFBC. Et isti Triangulo est æqualis Triangulus CGAC, quia est super eandem basim CG; nec-non inter easdem parallelas, AF, & CG.

Venio tandem ad tertium Quadrum, [videlicet, ACIHA] & ab angulo recto B, perpendiculum BK dimitto, & ajo, Parallelogrammum AHKLA esse æquale Quadro ABEDA: & Parallelogrammum LKICL Quadro BCGFB, atque adeo Quadrum ACIHA, aliis duobus Quadris simul sumptis. Quod sic persuadeo.

Triangulus DACD, æqualis Triangulo BAHB, quia omnes lineæ, & anguli sunt æquales [nam DA est æqualis lineæ AB: & AC est æqualis lineæ AH, & angulus comprehensus DAC, est æqualis angulo BAH, utrique enim supra rectum additur angulus BAC. ] Sed Triangulus AHBA, est semissis Parallelogrammi AHKLA, & est æqualis Triangulo DABD (quod probavi) & iste Triangulus DABD, est semissis Quadri DABED. Ergo Parallelogrammum illud, & istud Quadrum sunt æqualia.

Pergo ulterius, & eodem prorsus modo Parallelogrammum LCIKL esse æquale Quadro BCGFB, evidenter ostendo. Sic discuro.

Trianguli CGBC, & CGAC, sunt æquales, quia sunt super eandem basim CG, & inter easdem parallelas AF, & CG, at ille prior est semissis Quadri CGFBC, ergo, & iste posterior. Iste posterior est æqualis Triangulo CBIC, qui est semissis Parallelogrammi LCIKL, quia in utroque omnes lineæ, & anguli sunt æquales. Ergo hoc Parallelogrammum, & illud Quadrum sunt æqualia.

Tunc sic. Quadrum inferius demissa lineâ perpendiculari in duo Parallelogramma dividitur; quorum dexterum Quadro superiori dextero, sinistrum Quadro superiori sinistro, æquale est. Ergo Quadrum inferius (scu majus) est æquale duobus Quadris superioribus (scu minoribus) simul sumptis. Quod prius fuerat oculari ratiocinio demonstratum.

Dubium incidens. Si ab angulo recto B, tra-

dat perpendiculum BL in lineam AC, quanta erit linea AL? quanta LC? quanta BL? Huic dubio facili negotio respondebitur

Propositio IV. *Quadrum ABEDA, dividetur per lineam AH, & habebis lineam AL.* Ratio est; quia illud Quadrum, & Parallelogrammum ALKHA sunt æqualia. Ergo cognita areâ Parallelogrammi, & alterâ costâ, altera necessariò innotesceat.

Corollarium. *Quadrum BCGFB, dividetur per lineam CL, & habebis lineam LC.* Ratio est eadem: quia illud Quadrum, & Parallelogrammum CLKIC, sunt æqualia, & quia in hoc cognoscitur linea CL, linea CL ignorari non poterit.

Omnia reducemus ad numeros. In Rectangulo ABCA, sit AB linea partium 3,000. Sit BC partium 4,000. Et AC part. 5,000. Ergo Quadrum, quod formabitur supra AB, habebit 9,000,000: quod supra BC, habebit 16,000,000: & tandem, quod supra AC, habebit 25,000,000. Si igitur Quadrum ABDEA part. 9,000,000. per lineam AH, quæ 5,000. est, dividamus, habebimus 1,800. hoc est, lineam AL. Si verò Quadrum BCGFB, quod importat partes 16,000,000. dividamus per lineam CL, quæ est part. 5,000. habebimus 3,200. hoc est, lineam LC. *Possit conjungi*

Lineam AL	part.	1,800.	&
Lineam LC	part.	3,200.	eritque
Summa AC	part.	5,000.	ut antea.

Hinc ad perpendiculi notitiam, facili negotio pervenies. Eò te deducet

Propositio V. *Ex Quadro linea AB, aufer Quadrum linea AL, & habebis Quadrum Perpendiculari.* Aut iterum. *Ex Quadro linea BC, aufer Quadrum linea LC, & habebis Quadrum Perpendiculari.* Demonstratio à Propositione III. pendet, quia divisio Rectangulo priori in duos, quæ erant prius, costæ sunt hypotenuse. Ad operationem veniamus.

AB 3,000.	Quadrum	9,000,000
AL 1,800.	Quadrum	3,240,000
	Different.	5,760,000

Transcramus ad latus oppositum.

Ecce



# Stellarum Motus, & Loca metiens. 1127

BC 4,000. *Quadrum* 16;000,000  
CL 3,200. *Quadrum* 10;240,000  
*Different.* 5;760,000

Ecce iterum, iterumque unam, & eandem differentiam repetimus. Est autem ista differentia magnitudo Quadri, quod conformari poterit super perpendicularum BL. Ergo hujus numeri radix quadrata, dabit longitudinem lineæ BL.

Vt idem petperdiculum alio modo, eoque faciliore reperias, te juvabit

Propositio VI. *Duc lineam AL in LC, & habebis Quadrum perpendiculari BL. Ergo radix quadrata, dabit lineam BL.* Ratio Propositionis est, quia in Rectangulo Perpendicularum, quod ab angulo recto demittitur, inter segmenta bascos est Medium proportionale. Ergo ad operationem procedamus.

Linea AL	1,800.4	2400d
Linea LC	3,200.6	2400e
	0,000	96
	00,00	48
	360,0	5760000.f
	5;400,	
Summa	5;760,000.e	

Porrò *a* multiplicatum per *b* dat *e* 5760000. Et hujus numeri *e* 5760000. Radix quadrata est 2400. nam 2400. in se ducta, ut in *d*, *e*, dant 5760000. ut in *f*.

## ACROASIS III.

De Sinibus, Tangentibus, & Secantibus, quarum fabrica à Rectangulo pendet.

¶ Num. CXLVI. *Lam. 30. Fig. 7.*



Inus rectus est linea à determinatio aliquo circumferentia puncto in diametrum perpendiculariter cadens, ut in Figurâ VII. lineam OD Sinus versus, est Sinus complementi, qui Antisinus à multis dicitur, ut DC, vel OB. Sagitta est complementum Sinus ad Semidiametrum, seu Radium, ut DE, & BA.

Tangens est linea extrinsecus circulo adveniens, illumque in unico puncto contin-

gens, Sinubus parallela, ut GE, & FA: illa respondet arcui IO: hæc verò arcui AO.

Secans est linea à centro circuli proveniens, & per determinatum circumferentiæ punctum transiens COG.

Tangentes, & Secantes quoad longitudinem se mutuo determinant: habent enim, punctum finale in concursu. Nam, si agatur de arcu AO, Tangens, & Secans concurrent in F: si autem de arcu EO, concurrent in G.

Omnis Sinuum, Tangentium, & Secantium doctrina à Rectangulo pendet: nam, ut in delineatione percepisti, Trianguli omnes sunt Rectanguli, & plerique simillimi.

Vt enim CD ad DO: ita CE ad DG.

Vt autem CO ad CO: ita CE ad CG.

Vt tandem CD ad OD: ita CG ad GE.

De hoc egeramus in Procemio Logarithmicæ: sed ibi debuit præmitti, ut Tabulæ intelligerentur, quæ tradebantur: at hic est verus illius doctrinæ locus, nascuntur enim ex penitior Rectanguli notitiâ omnia, quæ de sinibus, Tangentibus, & Secantibus à Trigonometris demonstrantur.

## ACROASIS IV.

De Radiis, & Sinibus Circellorum.

¶ Num. CXLVII.



N toto Astronomico Libro Circulos, & Circellos describo: Circulos voco Orbes Eccentricos, quos centra primorum Epicyclorū describunt: Circellos omnes Epicyclos, quorum multo sunt minores Radii, ac propterea etiam sinus. Semper Tabulam communem, sinuum, tangentium, & secantium supponimus, & secundum illam operamur.

Communes Tabulæ sinu totum 100,000. adsumunt Nos in Sole, aut in Luna tantum Radium Eccentrico assignari permisimus: nam in Planetis cæteris satis est, si sinus totus 10,000. adsumatur. Ergo tunc sicut in sinu toto, sic etiam in cæteris sinibus ultima nota est excidenda. Et sic sinus quæsitus invenitur. Pono exemplum. *Quamvis erit sinus grad. 24. 35. si sinus totus esse 10,000. dicatur?*

Respondet in communibus Tabulis, quæ sinum

# 1128 Caramuelis æthereus Rectangulus

num totum esse partium 100,000. supponunt, illi arcui accenseri sinum rectum. 41,602. & quia 100,000. in 10,000. ultimæ notæ succisione transiit, sic etiam 41,602. ultimæ notæ succisione in 4,160. transibit. Ergo, si minutiarum, & fractionum habere rationem volueris, Arcus gr. 24.35'. si sinus totus

fit	100,000	=	00	habebit	41,601	=	69
fi	10,000	=	000		4,160	=	169
fi	1,000	=	0000		416	=	169
fi	100	=	00000		41	=	169
fi	10	=	000000		4	=	169

Et omnes notæ, quæ lineolæ sequuntur, sunt centesima, millesima, decies millesima, &c. unius Vnitatis particula. Major est difficultas, quando sinus totus non jam Vnitatem, & nullas (Hispanicus) habet, sed alias notas, ut accidit in Circellis, quos in Theoricis iussimus esse Epicyclos.

Porro in Solis Theoricâ, si Eccentrici Radius sit 100,000. tunc Radius primi Epicycli erit 363. Quo ergo modo ex hoc Radio omnes sinus arcuum deducemus.

PRIMA REGULA est Geometrica, & poterit hoc modo proponi. Sicut se habet sinus totus 100,000. ad 363. sic sinus arcus dati reperitur in Tabulâ communi, ad sinum, quem investigamus. Ergo sinum repertum in Tabulâ per Radium Circelli multiplica: factum per 100,000. divide (vel brevius quinque ultimas notas abscide) & relinquetur sinus rectus, qui quæritur. Pono exemplum. Quantus erit sinus rectus, qui in prædicto circello ad grad. 25.0'. pertineat.

Tabula	042262	1	ω	126786
	084524	2	ω	253572
	126786	3	ω	126786
	253572	6		15341106

Venio ad Tabulam, & quia in grad. 25.0'. numerum 42262. reperio, per illum 363. (Radium Circelli) multiplico: & adquire 15341106. excido quinque ultimas notas, & 153. retineo: vel, si etiam fragmenta addere placeat, habeo 153.  $\frac{41106}{100000}$ .

SECUNDA REGULA est Logarithmica, & procedit hoc modo. Sume Arcus dati in Circello, & Radii dati in Circello Logarith-

mus: & in illorum summâ aufer à notâ Charactericâ 10. & Sinum quæsitum adquires. Pono exemplum.

Gr. 25.01.	9.62595
Radius 363.	2.55991
Summa	12.18586

Ecce Arcus dati, & Radii dati Logarithmi simul sumpti, sunt 12.18586. & auferendo illud primum 1. ex notâ charactericâ, manent 2.18586. quibus respondet Sinus 153 = 41. ut antea.

TERTIA REGULA, etiam Logarithmica. A Logarithmo sinûs totius, qui est 10.00000. aufer Logarithmum Radii Circelli. Et illum postea à singulis arcuum Logarithmis excide, & ad sinum quæsitum Logarithmum adquires. Verbi gratiâ.

Sinus totus in Tabulâ	10.00000.A
Radius 363. A & B	2.55991.B
Differentia utriusque	7.44009.C
Sinus gr. 25.01.	9.62595.D
Differentia C & D	2.18586.E

Est autem Logarithmus E, qui antea, & indicat lineam 153 = 41. ut antea.

QUARTA REGULA per Logarithmos Revertentes. Logarithmum Radii Circelli adde Logarithmo dati Arcus, & lineam quæsitam Logarithmum invenies.

	Keplerus.	Caramuel.
Radius 363.	101335.m	7.44009
Grad. 25.01.	86129.n	0.37405
Summa	187464.w	7.81414

Apud Keplerum sic invenies.

Numeri 152	188387.A	65 = 5 F
Numeri 153	187732.B	65 = 5 G
Differentia AB	655.C	65 = 5 H
Logarithmus w	187464.D	65 = 5 I
Differentia BD	268.E	6 = 55.K
		268 = 55.L

Vna Vnitas impottat 655. ut in C: una decima pars, 65 = 5. ut in F: una centesima pars, 6 = 55. ut in K. Ergo KGHK simul, erunt quatuor decimæ, & una centesima pars. Adeoq;

Adeoq[ue] Logarithmus w, vel D 187464. dabit lineam, quæ partes 153 = 41. contineat.

QUINTA REGULA per Prosthaphæresim. Regula, quam propono, & qua ego frequenter utor, indiget ingenio, ut inveniat[ur], sed est in praxi expeditissima.

100,000 M	100 = 000 O	42 = 262 V
263. N	300 = 000 P	126 = 786 X
	30 = 0000 Q	12 = 6786 Y
	30 = 0000 R	12 = 6786 Z
	3 = 00000 S	1 = 26786 Æ
	1363 = 00000 T	153 = 41106 a

Scribe Radium Circuli in M, & Radium Circelli in N, & considera, quomodo M in N transire possit: & per eandem viam omnes etiam Circuli Sinus in Sinus Circelli transibunt.

Porrò in exemplo posito Radius Circuli O, sic transiit in Radium Circelli. Scribo circuli Radium in O: Subduco lineam. Triplico O in P. Triplicatum postscribo in Q. Ipsum Q subscribo in R: Et ulterius postscribo in T: & aliam lineam subduco. Inter duas lineas habeo numeros P Q R S: & hos in summam colligo, & adquireo T 363 = 00000. & tantus

est circelli Radius. Ergo per eandem omnino viam poterit quicumque circuli sinus in sinum circelli converti. Porrò in grad. 25.0'. Circuli sinus erat 42.263. A sinu toto tres ultimas notas excideram: ergo ab hoc sinu etiam alias tres excido: & habeo 42 = 262. Subduco lineam. Hunc sinum, quem in v scripseram triplico in x. Hunc triplicatum, postscribo in y: & y subscribo in z: & z postscribo in Æ: & alteram lineam subduco. Inter duas lineas numeros x, y, z, Æ, esse video: illos congrego, & numerum a obtinco. Est autem numerus a 153 = 41106. ille, ipfissimus, quem Regula I. per multiplicationem Sinus Circuli, & Radii Circelli, & per divisionem facti majore labore, & molestia secundum Canones communes exhibuit. Vt puto, nihil potest hac Prosthaphæresi inveniri facilius.

**H**ÆC est doctrina, quam præmittere volui: hac, quæ in Sphæra, & Planetarum Hypothesibus usus sum: hac, quam debes profundè, & exactè intelligere: non enim Te ad dissolutionem Sphæricorum Triangulorum, imò nec ad obliquangulorum (Acutorum, Obtusorum) Rectilineorum toto hoc Opusculo sum impulsurus.

## ARTICVLVS I.

### De Sphæra Circulis.

¶ Num. CXLVIII.



E juvat Ioannis de Rojas suppositio: aut enim oculus in tantâ distantia collocatur, ut radii incidentes videantur esse paralleli: [quam hypothesim statuunt omnes, qui conformant horolo-

gia Solaris: nam supponunt radium, qui per Telluris centrum transiret; & illum, qui per acumen Gnomonis transiret, æquidistantes, & parallelos esse.] aut lineæ Sphære jubentur in planum perpendiculariter cadere, & relinquere sui lapsus impressa, & notata vestigia.

Sphæram igitur Cœlestem juxta suppositionem præmissam conformemus.

Lam. 30. Fig. 8.

Centro A, & radio AB, quantum velis, duc circulum E I B O. Postea à B numera altitudinem Poli (Neapoli juxta plurimos 40. 20.) & à K per A in P duc axem mundi: ita, ut K sit Polus Borealis, & P Australis. Ab A pinge lineam perpendicularem in axem, nempe, GAM, & hac Æquinoctialem repræsentabis. Postea à G in F & H: & à K in Q & R: & à P in S & T: metiaris maximam declinationem Solis, & Ecliptica [hoc axo, & ut opinamur, omni axo, est grad. 23. 30.] & à punctis notatis duc lineas Æquinoctiali parallelas: videlicet, H L Tropicum Canceri: F N Tropicum Capricorni:

Y Y Q R

# 1130 Caramuelis æthereus Rectangulus

QR Circulum Arcticum: ST Circulum Antarcticum, &c. Tandem ab N in H due Eclipticam.

## ACROASIS I. De Zenis.

¶ Num. CXLIX.



Hinc oritur, globi Terreni in Zonas communis, & nota divisio. Totum illud spacium, quod clauditur duobus Tropis [ nempe, quod est inter lineam HL & FN; quod intersectat Aequinoctialis GM: ] vocatur *Zona torrida*. A Tropico Canceri HL, ad Circulum Arcticum QR hinc: & à Tropico Capricorni FN ad Circulum Antarcticum ST, inde sunt *Zona temperata*. Et tandem à Circulo Arctico ad Polum Borealem, & ab Antartico ad Polum Australem sunt *Zona frigida*. Quam, seu Terræ, seu Cœli divisionem, Virgilius Georg. 1. illustravit, illis nimirum versibus, *Quinque tenent Cælum Zonas*, &c. Porro, *Zona torrida*, & frigida à Virgilio, qui Veterum opinioni subscripsit, dicuntur esse inhabitabiles: at Hispanorum, Hollandorum, nec non Anglorum expeditiones repererunt contrarium. Habet enim Torrida magnas Civitates, & Regna: & vix reperta est sub Septentrione insula, quæ viventibus careat.

Latitudinem Zonarum obliquitas Zodiaci metitur: variatur illa, si & ista variabilis est: at, quia censemus istam invariabilem esse, Torridam Zonam hinc inde ab Aequinoctiali: & Frigidam hinc inde à Polo gr. 23.30'. extendi asserimus: ergo Zona temperata habebit gr. 43.

## ACROASIS II. De Climatibus, & Parallelis. ¶ Num. CL.



Aliis Ptolemæum Pelusiensem, aliter Ptolemæum Alexandrinum, aliter alios Veteres de hac materiâ philosophari vides, & ab omnibus Iuniores abire animadvertens, putabis fortè esse Opiniorum varietatem in re perviâ.

Porro inter Geographos varietas est: non tamen in mente, sed in labio. Ergo, ne de vocibus inutiles quæstiones excitemus, cum, plerisque, hisque optimis Scriptoribus paucula supponamus.

Paralleli vocantur Circuli ab Aequinoctiali æquidistantes.

Ab Aequinoctiali ad Circulum Arcticum, hinc, quadraginta octo delinant Geographi: & ab eadem Aequinoctiali ad Circulum Antarcticum totidem.

Qui habitant sub Aequinoctiali, fruuntur perpetuo æquinoctio: ibi enim semper dies, & noctes sunt æquales. [Ago de Sphæræ legibus, præcis à refractione, & parallaxi.]

Habitantibus sub primo Parallelo, dies maxima est horar. 12. 15', habitantibus sub secundo, hor. 12. 30', habitantibus sub tertio, hor. 12. 45', &c. Ergo inter duos Parallelos tanta interjici debet terræ portio, quanta sufficiens sit, ut dies maximus crescat uno horæ quadrante.

Vt Clima definiatur, tres Paralleli requiruntur: est enim Clima, quædam terræ zonula, quam unus à Boreâ Parallelus, & alius ab Austro determinat: quam, & alius mediam intersectat.

Habitanter in Climatis hoc, seu parte Boreali, solstitialem diem habent 30', majorem, quàm illi, qui habitant in initio, seu parte Australi ejusdem Climatis. Proderit cognoscere Climatam, & Parallelorum Tabulas, quas dedimus in Cosinographiâ. Vide Tom. 1. pag. 391. & 399.

Parallelos præcédè numerabant Antiqui incipiendo ab ipsâmet Aequinoctiali inclusivè, Ptolemæus Pelusiensis hunc modum, tantisper alteravit: illum enim tenet usque ad Parallelum 24: à quo postea, non jam per horæ quadrantes, ut prius; sed per horæ semisses, & postea per integras horas progreditur. Sed quo fructu? Me iudice hæc alteratio, non correctio, sed perturbatio est.

Aliud nomen Parallelorum considerantes, asseruerunt, & bene, Aequinoctialem Parallelum non esse: & idèò initium ab æquinoctiali exclusivè sumpserunt. Hi (quo lundamento nescio) Ptolemæum Pelusiensem ab Alexandrino distinguunt: & hanc Regulam usque ad Parallelum XV. in quo dies longissimus hor. 16. est, promoveant. Hinc mutatâ methodo (& ad quid?) progrediuntur per horarum semisses.

Lu-

Iuniores per horarum quadrantibus in distinctione Parallelorum discurrunt.

Latitudo loci, per quem transit Parallelus, exhibetur in Tabulis Geographicis, quas, ut monui, dedimus *pagin. 391. & 399.* Nec mireris, si inter Veterum, & Iuniorum Tabulas notabile discrimen invenias, Veteres enim Zodiaci, & Sphaerae obliquitatem esse 24. gr. aut ferè crediderunt, & supposuerunt. Differentia duarum immediatè postarum latitudinum, dat zonulae inter duos parallelos jacentis magnitudinem; nam, si juxta Ptolemaeum Alexandrinum habitantibus in primo Parallelo elevatur Polus gr. 4. 15. & habitantibus in secundo gr. 8. 5. Zonula, quae interjacet, est lata gr. 4. 10. hoc est, mill. Germ.

62  $\frac{1}{2}$ .

Adduntur semper in hujusmodi Tabulis loca, per quae transire Paralleli creduntur. At correctione indigent, nondum enim altitudinem Poli multarum Civitatum scimus: nec scimus, an Majores nostri numeros bene determinaverint.

Interrogas, An, si semel aliqua Tabula diligentiùs conderetur, futura esset perpetua? quod est petere, An cum tempore, etiam Climata, & Paralleli varientur?

*Lemin. 30. Fig. 9.*

Ioannes Rojas *libr. 1. cap. 16. ait.* Illud duntaxat admonemus, dierum artificialium magnitudines, umbrarumque rationes, ob ipsius Zodiaci declinationem, à Ptolemae ad nostram usque aetatem per integros ferè 2. gradus variari. Ergo, si à Zodiaci obliquitate Climata, Paralleli, & dierum quantitates dependent, & illa perpetuò mutantur, nihil posse in aeternum praescribi, certum est. At incertum Zodiaci obliquitatem mutari: imò illam non mutari, sed semper fuisse 23. 30. uberiùs alibi demonstraturus, nunc suppono. Considera Figuram IX.

In eà FAG est Aequinoctialis: cui hinc inde adsunt Tropici, & alii paralleli Horizon rectus est DAE, scindens omnes parallelos in partes aequales: & hanc ob rem, toto anno dies noctibus aequans; & singula Sydera horis 12. ab ortu ad occasum promovens: & aliis 12. ab occasu ad ortum reducens.

Hic poli mundi sunt in ipso horizonte: nam horizon est circulus DAE.

Sed quàm larum erit primum clima? quàm

lata cetera? Obtinebis ex resolutione rectanguli.

In praesenti figurà MBC Tropicum Cancrì (cùm enim illum Sol occupat, longissimi sunt dies) repraesentat. Quem, ut dividamus in horas (aut etiam in horarum quadrantibus, si volueris) procedemus hae viâ. Centro B, & radio BM, aut BC ducatur semicirculus secretus MDC: Postea quadrans circuli DC in sex horas, seu partes aequales dividatur: & ex illis perpendiculares in lineam MBC (Tropicum Cancrì) dimittantur, & habebimus puncta BHIKL, &c. hoc est, horas in Tropico Cancrì.

Poterimus easdem lineas acquirere ex Regulâ aureâ, & Sinuum Tabulâ, hoc modo.

*Vi Sinus totus AG: ad Sinum rectum 15. gr. [aut ad Sinum gr. 30. gr. 45. gr. 60. gr. 75. gr. 90. singulae enim horae gradibus 15. distant inter se; Ita sinus BC grad. 66. min. 30. (tanta est Semidiameter Tropici Cancrì cum Aequinoctiali collata) ad sinum BH, qui est 15. gr. in eodem Tropico: [vel etiam ad lineam BI, vel BK, &c. quia in eodem Tropico gradibus respondent gradibus 30. grad. 45. &c.]*

Cognitis lineis BH, BI, BK, BL, &c. restat, ut lineam BA (ut habeamus costas Anguli recti) cognoscamus. Est ergo linea B sinus rectus gradus 23. min. 30.

His positis, interrogas. Quanta est Poli altitudo in Parallelo, in quo maxima dies est Hor. 14? nempe, Vbi horizontalis linea est HA? Respondeo, illam mensurari angulo HAB, quem dat hæc analogia: *Vi linea AB ad lineam BH: ita sinus totus ad Tangentem anguli HAB.*

Vt igitur Horarum Sinus in alterutro Tropico metiri possis, à Logarithmo Tabulae communis, quæ Sinus Circuli maximi exhibet, aufer numerum 0.0376. & habebis Logarithmum quaesitum. Et ratio est; nam, si arcus C est gr. 23. 30. tunc quorum Logarithm. AG Aequinoctialis, habet 10.00000. illorum BC Tropicus, habebit 9.96240. ita, ut sit differentia 0.03760. Ergo sicut Circuli aequinoctialis Sinus totus Artificialis AG 10.00000. per ablationem numeri 0.03760. transivit in BC. Sinum totum Circuli Tropicalis, sic similiter singuli arcus transire poterunt. Considera Tabellam subsequenter.

Quinque Columnas habet. Prima proponit horas: Secunda gradus horis correspon-

Yy 2 dentes:

Horæ.	Grad.	Logarithmi	Sinus.	Gr. 1 11
I.	BH 15	9.41300 9.37640	23,790	13 45 48
II.	BI 30	9.69897 9.66137	45,851	27 17 30
III.	BK 45	9.84949 9.81189	64,848	40 25 40
IV.	BL 60	9.93753 9.89993	79,419	52 34 48
V.	BM 75	9.98494 9.94734	88,580	62 21 0
VI.	BC 90	10.00000 9.96240	91,706	66 30 0

dentes: singulis enim horis per grad. 15. Sydera promoventur. Tertia continet Logarithmos. Singulæ horæ habent binos, ut conspicis: quorum superior Sinui toti Logarithmum 10.00000. inferior Logarithm. 9.96240. respondere supponit: nam ille competit Æquinoctiali, hic autem Tropico. Quarta metitur Sinus Tropici, hoc modo. Sinus arcus 15. graduum in Tropico habet 23,790. particularis, quarum Sinus totus in Tropico habet 91,706. & in æquinoctiali 100,000. Ultima columna dat gradus. Differt à secundâ: nam secunda numerat gradus minores; nem-

pe, gradus, quorum totus Circulus in Tropico habet 360. ultima verò Columna gradus numerat, qui sint æquales gradibus Circuli æquinoctialis, adeoque pauciores, quàm 360. Sed quot? Quorum minorum unus æquinoctialis gradus continet 60. eorundem Tropicus continet 55. Sunt ergo gradus in Tropico, quàm in æquinoctiali quasi duodecimâ parte minores. Secunda ergo Columna dat Circuli minoris gradus: Ultima numerat, quot illi essent, si ad Circulum majorem transferrentur.

## ARTICVLVS II.

### De Horâ.

¶ Num. CLI.



Olem asserente Macrobio Horum Ægyptii nominabant inde Horæ filix Solis sunt dictæ. Cum ergo totum Solis circulum in 24. horas diuiserint, horis singulis tribuerunt arcum graduum 15. Sed, cur 24. horis diem? Semper Lansbergio, & interdum Keplero Diuisio Sexagenaria placet: diemque in 60. minuta: & minutum in 60. secunda, &c. decidit. Præstaret in 10. aut 100: sed, quia jam usus obtinuit apud omnes, esset difficile, & for-

tè inutile omnium apprehensiones mutare.

### ACROASIS I.

De Altitudinibus, & Hora connexionem.

¶ Num. CLII.



Solis Locus, Altitudo, & Hora, sunt inter se necessario connexa: quam ob rem, si duo denrur, tertium inferam. Vnde ex Loco, & Altitudine Solis supra Horizontem, sciam Horam: ex Loco, & Horâ, deducam altitudinem: & ex Altitudine,

# Stellarum Motus, & Loca metiens. 1133

tudine, & Horâ, quem Locum in Zodiaco occupet, determinabo.

Sed, quia ea, quæ de Sole dicuntur, cuiusque Syderis possunt accommodari, ut cum distinctione procedamus, inquiritur: *Quomodo ex Solis, aut cuiuscunque Stella Altitudine Horam definire valeamus?*

Respondeo, vel Solem, aut Stellam esse in ipsâ æquinoctiali: vel habere declinationem Australem, aut Septentrionalem. [Nam, si in præfenti Figurâ linea  $AC$  sit æquinoctialis:  $VN$  Tropicus Cancrî:  $1D$  Tropicus Capricorni: facile erit quæstionem quamcunque resolvere.]

*Lamin. 30. Fig. 10.*

Primò igitur agamus de Sole in æquinoctiali constituto, & Figuram  $X$ . speculemur. Sit igitur in  $Y$ : ergo ejus altitudo supra horizonem est  $1Q$ : & nunc instituemus istam analogiam. *Sicut se habet  $CN$  altitudo Solis Meridiana ad sinum totum  $AC$ : ita sinus rectus  $QY$  observata altitudinis Solis ad arcum  $AY$ .* Cognito igitur hoc arcu, etiam cognoscetur arcus  $YC$ : hoc est, distantia Solis à meridiano.

Sicut de Sole, sic etiam de quocunque Sydere in æquinoctiali constituto. Ejus enim Meridiana altitudo ignorari non poterit: & si observetur ejus altitudo supra horizonem, ante, vel ultra Meridianum (puta,  $QY$ ) arcus  $AY$ , ejus complementum  $YC$ : ac propterea distantia Syderis à Meridiano ignorari non poterit. Ex Adscensione Syderis rectâ noscitur, quâ illud horâ subeat Meridianum: ergo scies, quænam horâ nunc sit.

*Lam. 30. Fig. 11.*

Casus præcedens rarus est: vix enim reperitur Stella, quæ æquinoctiali insitât, & Sol motu veloci illam transcurrit: debuit tamen proponi, solvique, nam est aliorum fundamentum. Secundum nunc casum ponamus: nempe, Solem Septentrionali declinatione præditum. Sed quantâ? Quantâ volueris tui: nam hanc, vel illam sumere, perinde est. Ergo majoris claritatis gratiâ, Solem in ipso Cancrî Tropico collocemus, & ad Figur.  $XI$ . oculos convertamus.

Linea horizontalis est  $OP$ : sed, si esset  $MN$ , casus iste sicut præcedens resolveretur. Ergo consideranda est differentia, quæ ex distantia linearum  $MN$ , & horizontalis  $OP$  provenit. Ut igitur occasio nulla æquivocationis subrepat, lineam  $MN$  vocemus *Rationalem*.

Parallelus, in quo Sol circumducitur, est  $VB$ , quem secat axis mundi  $HA$  in  $V$ . Ergo querenda est linea  $VE$  longitudo, quæ in Triangulo  $VEAV$ , ignorari non poterit. Angulus enim  $VEA$ , est rectus: angulus  $VAE$ , est æqualis altitudini poli: & linea  $AV$ , est Solis declinatio.

His positis, ad resolutionem veniamus. Sit Sol (aut Sydus quodcunque aliud) in  $X$ : & inquiris, Quantum distet à meridiano  $B$ ? Summe summam Solis altitudinem meridianam,  $BF$ : ab ejus sinu recto aufer lineam  $GF$ , æqualem lineæ  $VE$ : hoc est, Rationalis, & Horizontalis distantia: Postea sume sinum  $XZ$  altitudinis Solis (aut Syderis) observatæ: & ab illo aufer lineam  $YZ$  æqualem ipsi  $VE$ : & his positis, analogiam istam institue.

*Sicut se habet linea  $BG$  ad sinum totum: ita linea  $XY$  ad sinum arcus  $VB$ , cuius complementum est  $XB$  distantia Solis (aut alius cuiuscunque Syderis) à Meridiano.*

Doctrina hæc locum habet, quando Sol (aut Sydus) est supra lineam  $MN$ , sed quid, si ille (aut illud) inter Rationalem, & Horizontalem collocaretur, nempe, in  $R$ ? Facili negotio respondebo.

Sume altitudinem, & Sinum rectum  $RT$ , quem habebis per observationem: nota differentiam inter lineam  $RT$ , & lineam  $VE$ , quæ erit  $RS$ : hanc differentiam  $RS$ , adde lineæ  $VE$ , ut sit  $LI$ , & jam Sydus, aut Solem supra lineam  $MN$  obtinebis. Ergo resolve, & defini distantiam  $LB$  Solis, aut Syderis à Meridiano. Sed, quia arcus  $RV$ , &  $VL$  sunt æquales: quantum arcus  $LB$  sit minor sex horis, aut 90. gradibus, tanto arcus  $R$  erit major.

*Lamin. 30. Fig. 12.*

Hinc patet, quo modo, respiciendo versus Septentrionem, horam noctis scire poterimus ex altitudine syderis (aut etiam Solis) si nunquam occidat. Sit igitur in Figur.  $XII$ . Horizontalis linea  $OP$ : Rationalis  $MN$ : æquinoctialis  $AC$ : Tropici ad  $B$  &  $D$ .

*Si Sol (aut Sydus) sit in  $E$ ; vide, quid paulò ante diximus de Sole (aut Sydere) existente in  $X$  Figura  $XI$ .*

*Si autem Sol (aut Sydus) sit in  $F$ ; vide, quid paulò ante diximus de Sole (aut Sydere) existente in  $R$  Figura  $XI$ . Nam eodem modo procedendum est:*

Si

# 1134 Caramuelis æthereus Rectangulus

Lamin. 30. Fig. 13.

Si Solis, aut syderis declinatio fuerit Meridionalis, tunc alio modo, simili tamen, discutremus.

Sit (ut antea)  $AC$  æquinoctialis:  $B$  Tropicus Canceri:  $D$  Tropicus Capricorni. Sit  $OP$  horizon. Si horizon esset linea  $MN$ , procederemus, ut in primo casu: at, quia est  $OP$  cum cautela aliquâ procedendum est.

Primo ergo omnium inquirendum est, quanta sit linea  $VK$ . Ignorari non poterit: nam angulus  $AKV$  est rectus: angulus  $KAV$  est æqualis altitudini poli: & linea  $AV$  est sinus declinationis Solis, aut syderis.]

His positis, ad resolutionem veniamus. Sit Sol (aut sydus quodcumque aliud) in  $L$ : & inquiris, Quantum distet à Meridiano  $D$ ? Summe summam Solis altitudinem meridianam,  $DG$ : & eius sinu, adde lineam  $GL$ , æqualem videlicet ipsi  $VK$ : postea sume sinum  $LI$  altitudinis Solis (aut syderis) observatæ, cui adde lineam  $IF$  æqualem lineæ  $VK$ : & his positis, sequentem analogiam institue.

*Sicut se habet linea  $DI$  ad sinum totum: ita linea  $IF$  ad sinum arcus  $VL$ : cujus complementum est  $L$  distantia Solis (aut alius cuiuscunque syderis) à Meridiano.*

## ACROASIS II.

*Quomodo ex horâ sciri possit Solis (aut cuiuscunque syderis) altitudo?*

¶ Num. CLIII.



IS nunc scire altitudinem Solis (aut cuiuscunque syderis) ab horizonte, & ejus distantiam à vertice. Peto, quanta sit ejus declinatio, & quanta distantia à meridiano. Declinatio in syderibus fixis tam tardo motu variatur, ut illam sufficiat ad singulos annos determinare: at in Sole, & circa æquinoctia præcipue, singulis horis variat. Sol semper est in meridiano meridie: at alia sydera non item: & ideo opus est scire, quâ sydus horâ hodie meridianum percurrat: & si percurrat illum horâ decimâ noctis, & nunc sit nona, dicam illud unâ horâ, seu gradibus 15. ab illo distare.

Vt tuo dubio respondeam. Problema præcedens huic Casui accommodo, & illud distribuo in tres casus: nam, vel Sol (aut sydus) est in ipso circulo æquinoctiali: vel habet declinationem Borealem, aut Australem.

¶ Num. CLIV.

CONverte oculos ad Fig. X. in quâ, ut patet,  $AC$  est æquinoctialis. Sit Sol in  $1$ , & nunc sit hora 10. mane. Cum igitur Sol horâ 12. futurus sit in  $C$ , circulo Meridiano, nunc distat ab illo duabus horis. Ergo arcus  $YC$  est graduum 30. adeoque arcus  $AY$  graduum 60. Altitudo Meridiana Solis (aut syderis) in æquinoctiali est  $CN$ : videlicet complementum altitudinis Poli: quam ob rem, si Polus eleveur gradibus 40. elevaritur in meridiano æquinoctialis gradibus 50. His positis, utere hac analogiâ.

*Sicut se habet sinu totus  $AC$  ad lineam  $CN$ , quæ est sinu rectus altitudinis, quam in Meridiano habet æquinoctialis: ita linea  $AY$  ad lineam  $YQ$ , quæ est sinu rectus altitudinis Solis (aut syderis) quam quærebamus.*

¶ Num. CLV.

CAsus præcedens (ut in expositione præcedentis Problematis me adnotasse meminerò) rarus est, aut fortè nunquâ reducendus ad praxim: agamus igitur de Casu secundo, & Sole (aut sydere) habente declinationem Borealem. Pono ob oculos Figuram XL. & omnia, quæ de illâ dicta fuerunt superius, ut clara, & scita (ne cogar eadem iterum, & iterum repetere) suppono. Considera igitur lineam Horizontalem  $OP$ : lineam Rationalem  $MN$ : distantiam  $VF$ . Si rationalis linea nobis esset horizontalis (hoc est, si oculus esset in  $V$ ) Casus iste secundus in primum coincideret: at, quia oculus non est in  $V$ , sed in  $A$ , paulò aliter agendum est.

Analogia est hæc. *Vt se habet sinu totus  $VB$  ad  $BE$ , ita  $VX$  ad sinum  $XY$ , huius sinu, adde sinum  $YZ$ , & habebis lineam  $XZ$ , sinum altitudinis Solis (aut syderis) quæsita.*

¶ Num. CLVI.

Hinc scimus, quomodo procedere possumus, si declinatio fuerit meridionalis, quoniam utemur Figurâ XIII. & Analogiâ, erit hæc.

*Vt se habet sinu totus  $VD$  ad lineam  $DE$ , ita sinu  $VI$  ad lineam  $IF$ : ex  $IF$  aufer  $IF$ , & habebis  $LI$ , sinum altitudinis Solis (aut syderis) quæsita.*

ACROA-



ACROASIS III.

De amplitudine Ortivæ: de horâ Ortus & Occasus Solaris: & de quantitate dierum.

Num. CL. II. Lam. 30. Fig. 14.



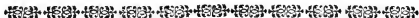
Vid intelligimus nomine *Amplitudinis Ortivæ*? Tam clara, & communis res est, ut Ioannes de Rojas Hispanus in *sui Astrolabii libr. 2. cap. 28.* vix illam explicare voluerit; ait au-

tem. *Solis amplitudinem nihil aliud esse, quam horizonis arcum inter æquinoctialem lineam (nempe, AG, si ☉ fuerit in ☐) Solisq; exortum. aut occasum interceptum: hoc est, deviationem exortus Solis ab æquinoctiali versus alterutrum polorum, omnibus credo manifestissimum esse.* Quam ob rem, si ☉ sit in paral-

lelo GB, orietur, & occidet in G, & amplitudo ortiva erit GA septentrionalis: si autem ☉ sit in parallelo QD, orietur, & occidet in M, & amplitudo ortiva erit AM Australis.

Positâ altitudine Poli, & Solis declinatione ex resolutione unius Rectanguli, habebis amplitudinem ortivam, horam ortus, & occasus Solis, & quantitatē diei: hoc est, moram Solis supra horizontem. Et sicut de Sole, sic etiam de quocunque sydere poterimus philosophari. J Pono unum exemplum.

Sit ☉ in Cancro: ergo percurrat parallelum GNB: meridiē erit in B: horâ sextâ marutinâ, & vespertinâ erit in N, orietur, & occidet in G. Amplitudo igitur Ortiva erit GA. Quantum ☉ ante sextam mane orietur, & quantum post sextam vespere occidat, definit arcus GN: qui additur arcui NB, hoc est, sex horis, dabit semidiurnam quantitatem.



ARTICVLVS III.

De Longitudine, Declinatione, & Adscensione Rectâ Solis in Eclipticâ.

Num. CLVIII.



Vanto labore quæserint Astronomi Veteres, & Iuniores obliquitatem Zodiaci, & Eclipticæ, scimus omnes, qui illorum libros legimus, & eorum observationes cum Cælo comparamus. Illam esse invariabilem, & 23. gr. 30. min. supponimus. Et quid, si sit major minor-ve, & quotidie motu tardo mutetur? Non variabit Artem, quam sumus impræsentiarum tradituri.

Lamin. 30. Fig. 15.

Sit ABC æquinoctialis: GBF Ecliptica: cæteræ lineæ sunt notæ. K F Tropicus Canceri: GL Tropicus Capricorni. Cætera, quæ in figurâ sunt nota.

ACROASIS I.

Data Solis longitudine, queritur Declination.

Num. CLIX.



OL sit in I, & arcum BC esse notum suppono. Scimus igitur, quanta sit distantia Solis ab æquinoctio proximior: quoniam in Gemini notum initio collocatur, & 60. gradibus di-

stat ab æquinoctio. Quanta erit ergo ejusdem Solis Declinatio CE? Respondet Rectangulus cum hac Analogiâ.

Sicut Sinus totus BE ad lineam ED, quæ est Sinus maxima declinationis, quam habet ☉ in initio ☐: ita Sinus arcus BE, qui est gr. 60. ad lineam EC, quæ est sinus declinationis Solis in tali loco.

Regulam ad praxim reducamus.

Sinus



# 1136 Caramuelis æthereus Rectangulus

<i>Sinus totus</i>	grad.90.	10.00000.A
<i>Obliquitas Ecl.</i>	gr.23.30'.	9.60069.B
<i>Diffantia ab æquin.</i>	gr.60.	9.93822.C
<i>Summa numerorum B &amp; C</i>		19.53891.D
<i>Declinatio Solis quæsit</i>		9.53891.E

Coniunxi logarithmos B, & C, & aggregatum fuit D: ab isto abstuli A, & inveni E: cui respondet grad.20.min.12. Lansbergius posuit grad.20.min.12. multo minorem verâ: Tycho, & ex eo Longomontanus grad.20. min. 13. sec. 22. etiam minorem nostrâ cum tamen deberet majorem, siquidem Tychoni, & ipsi obliquitas Eclipticæ est gr.23. 31. 30. scilicet minores, quâ nobis, & Lansbergio.

Ex hac Regulâ nascitur alia valde facilis, quæ in idem cecider.

*Logarithmo distantia Solis ab æquinotio proximiori, addendum 960,069. Aggregati primum characterem, qui semper erit (1) dele, & habebis logarithmum quæsitum.*

Redeo ad exemplum positum. Sol in initio II distabat ab æquinotio grad.60. quibus respondet Logarithmus 9.93822. addo 9.60069. & habebis 19.53.891. Aufer primum characterem, & manebunt 9.53891. ut antea. Quid facilius.

## ACROASIS II.

*Datâ Declinatione, quæritur Solis Longitudo.*

¶ Num. CLX.



ON erit difficile, vel operosum Regulam præcedentem invertere: & sicut ex longitudine dedimus declinationem, ex declinatione longitudinem dare.

Observasti exempli gratiâ declinationem Solis graduum 20. 12. & inquiris, quem in Eclipticâ suâ locum Sol habuerit? Et respondet sequens Analogia.

*Sicut se habet linea TD (scilicet obliquitas Eclipticæ) ad YB (scilicet Sinum totum.) Ita linea TC (scilicet declinatio posita, aut observata) ad arcum BE, (scilicet locum Solis) quæsitum.*

Regulam igitur ad numeros convenientes reducimus.

<i>Obliq. Eclipt.</i>	gr.23.30'.011.	9.60069   A
<i>Sinus totus</i>	gr.90.	10.00000   B
<i>Declinatio obs.</i>	gr.20.12.	9.53819   C
<i>B &amp; C simul.</i>		19.53819   D
<i>Et ablato A à D</i>	<i>gr.59.59.37.</i>	9.93750

Est autem iste numerus logarithmus gradui 59.59'.37'', respondens. Tot igitur gradibus Sol distabat ab æquinotio, cum facta fuit hæc observatio. Ergo, si illa facta fuit mense Maio, erat in fine ♄: si in Julio, in principio ♄: si in Novembri, in fine =: & tandem, si in Ianuario, in principio = Sol fuit.

Ex hac Regulâ, aliâs curiosâ, & facilis, aliam breviorē, & expeditiorē deduco. Sic inquam.

*Declinationi datâ, vel observatâ, adde numerum 0.39931. & habebis logarithmum distantia Solis ab æquinotio proximiori.*

Declinatio erat grad.20.12'. cuius Logarithmus est 9.53819. addo 0.39931. & habeo 9.93750. cui logarithmico Sinui respondet arcus graduû 59.59'.37''. hoc est, gr.60.0'.

## ACROASIS III.

*Datâ Longitudine, quæritur Adscensio Recta.*  
¶ Num. CI XL. Lam. 30. Fig. 15.



VM quæritur Adscensionem rectam, inquirimus æquinotialis illud punctum, quicquid Sol (aut aliquod Sydes) subit meridianum, hoc est, quanta in Figur. XV. sit linea BC, ac propterea,

quantus sit angulus BIC.

Ne ergo, mutando casum, doctrinam reddamus difficile, reponamus Solem in E in initio II, & petamus, quantus sit arcus BE, quem determinat circulus HEC per Mundi polos (II, & I) & centrum Solis (aut Sydenis) E, transiens? Respondebit Rectangulus ex hac Analogiâ.

*Sicut Antisinus obliquitatis Eclipticæ ad sinum totum; sic Antisangens lateris dati, BE ad Antisangentem lateris quæsitum BE: unde Adscensio Recta facili negotio poterit determinari.*

Vtatur Regulâ, & Adscensionem rectam correspondentem initio II quæramus.

	<i>Logarithmi.</i>
<i>Antisinus Obliq. Eclipt.</i>	9.96240. A
<i>Sinus totus</i>	10.00000. B
<i>Antisangens lateris BE</i>	9.76144. C
<i>B &amp; C simul</i>	19.76144. D
<i>Et auferendo A à D</i>	9.79904. E

Et hic ultimus numerus est Antisangens grad. 57. 48. 20. Longomontanus numerat 57. 48. at Lansbergius nimis exorbitat supputando grad. 58.51.

Re-

Regulam præcedentem ad summam facilitatem reducamus.

*Antitangenti lateris dati EC adde numerum 0.03760. & habebis Antitangentem lateris quæsiti ED. Antitangentem voco Complementi Tangentem.*

Ergo rem ipsam per istam Regulam repynamus. Sol erat in initio II: hoc est, in E. Antitangens lateris BE, seu distantie Solis ab æquinoctio, est 9.76144. addo 0.03760. & habeo 9.79904. ut prius: & in Tabulâ logarithmorum reperio hunc numerum esse Tangentem gr. 32.11.40. ac propterea esse Antitangentem gr. 57.48. 20. Tanta est ergo Adscensio recta primo puncto Geminorum respondens.

Et quis, quæso, faciliore operatione dabit

ACROASIS IV.

*Datâ Declinatione, quæritur Adscensio Recta.*

¶ Num. CLXII.



Bservasti, ut antea, lineam EC, hoc est, Solis Declinationem, & quanta sit ejus Adscensio recta, seu lineâ BC, sedulo inquiris.

Sit in Figurâ, ut antea, BE Ecliptica: BD

Æquinoctialis: E locus Solis: H Polus Arcticus: HFM Colurus Solstitiorum: HII Circulus Horarius Solis Adscensionem designans. Porro ex Declinatione quæram Solis Longitudinem, & ex Longitudine Adscensionem rectam, ut prius.

ARTICVLVS IV.

*De cuiuscunque Planeta loco ex sua Theoricâ per Triangulum Rectangulum determinando.*

¶ Num. CLXIII.



Astronomi Rectilineâ ingeniosè, & curiosè promoveram, & in illâ non circulis, non ellipsis, sed rectis singulis Planetas lineis per Zodiacum norabam: promovens Astronomos ausus Kepleri, qui negavit Cometis orbes, illosq; per rectas lineas festinare præcepit.

In illâ omnes quæstiones ad Triangulos Rectilineos reduxeram, quod nemini videbitur mirum, si enim viæ Planetarum sint rectæ rectis illæ lineis poterunt mensurari, & examinari. At in communi Astronomiâ, quæ Eccentricis, Epicyclis, aut etiam aliis Circellis Planetas onerat, posset videri mirabilis, aut incredibilis: sed desinet mirari, Lector, cum legerit lineas sequentes.

ACROASIS I.

*De Eccentrico. An æquivalens Concentrico, & Epicyclo?*

¶ Num. CLXIV.

Solem per solum Eccentricum moveri docent Astronomi: quibus non opposi-

tur pauculi recentiores, qui Solem dirigunt per Concentricum, & Epicyclum; quoniam hæc duæ Theoricæ sunt æquipollentes, ut brevissimè ostendo.

Lamin. 30. Fig. 16.

Movetur per Concentricum, cum oculo constituto in A peragit circulum CDFHC. Tunc motus medius, & apparens coincidunt: & æqualibus illud temporibus, non solum in sua orbitâ sed etiam in Zodiaco respectu nostri æquales angulos, & arcus percutit.

Movetur per Eccentricum, cum oculo constituto in B, eundem Circulum CDFHC peragit. Tunc autem motus medius differt ab apparenti: quoniam locus medius respectu proprii orbis, & centri A: & locus apparens respectu nostri, & centri B, differunt inter se: cum enim peragit summam absidem C tardius videtur moveri nobis existentibus in B, quàm quando per F oppositos arcus percurrit: nam licet respectu centri A, tantum ibi peragat, quantum hic; verbi gratiâ; si unâ die percurtat à C in I: & deum etiam unâ die à K in F: nam arcus CI, tametsi sit æqualis arcui KF; & uterque æqualis videatur, & mensuretur ab oculo constituto in A: at oculo constituto in B, arcus KF videbitur

zz an-

angulo KBF, adeoque apparebit major medio: & arcus CI videbitur angulo IBC, & ideo minor medio necessarii apparebit.

*Lamin. 30. Figur. 17.*

Movetur per Concentricum, & Epicyclum, cum Planeta, aut quodlibet Corpus Æthereum, aut Elementare progreditur per circellum LMNO, circa punctum P (& hunc ipsum circellum Astronomi vocant Epicyclum) & postea punctum P circumducitur per orbitam PSVTP.

Ajo igitur *Theoricam, quæ Solem per Eccentricum solum, & illam, quæ per Concentricum, & Epicyclum, esse aequipollentes*: quod sic demonstrato.

Moveatur Sol uno anno, & peragat suum Epicyclum contra signorum ordinem percurrente: unde post initium Æstatis sit in L: post initium Autumni in M: post initium Hyemis in N: & tandem post initium Veris in O. [ Consulto dixi *post initium*, quia Absis summa Solis non est in ipso Cancris, & æstatis limine, sed paulo post. ] Postea contrario motu centrum Epicycli Circulum PSVTP secundum signorum successione percurrat, æquali videlicet tempore.

His positis infero. Ergo ☉, quem Concentricum, & Epicyclo moveri iussimus, corporis sui centro Circulum Eccentricum descripsit. Ergo perinde fuisset, si illum per Eccentricum moveri iussissemus.

Secunda consequentia suboritur necessarii ex primâ: hanc persuadeo. Centro Solis constituto in P, in Epicyclo suo ☉ occupat punctum L: Quando Epicycli centrum est in S, occupat ☉ punctum M: Quando centrum Epicycli est in V, tunc ☉ occupat punctum N: Et quando illud est in T, tunc ille occupabit punctum O: Et tandem, ubi illud restitueratur in P, ☉ iterum eminebit in L. Ergo, dum centrum Epicycli motu suo descripsit Circulum Concentricum PSVTP, ☉ ipse peregit Eccentricum Circulum LXMSNT OYL. Ergo Theorica, quæ Solem Concentricum, & Epicyclo; & illa, quæ Eccentricum tantum provehit, sunt aequipollentes; quod fuerat demonstrandum.

Ergo, quia frustra sunt per plura, quæ per pauciora possunt, omisso Concentrico, & Epicyclo Solis Theoricam hoc modo describamus. Vide Figuram XVII.

Centro Z, & radio ZL describatur Circu-

lus LXMNOYL: & hunc peraget ☉ motu suo. Ducatur linea LZN perpendicularis. Centrum Orbis deferentis Solem sit in Z, ut diximus: Terra sit in R: & Eccentricitas sit ZR, quam ob rem, apogeiū Solis erit in L, & perigeeum in opposito loco.

¶ Num. CLXV. *Lamin. 30. Figur. 18.*

**H**anc eandem duarum præmissarum Theoricarum æquipollentiam poterimus Magneticè ostendere, si ad Figur. XIX. oculos convertemus.

Centro B & radio BC describatur Circulus CDEFC: qui dividetur in duas partes diagonali Magneticâ CBE. Lineam Magneticam voco, quam tenet Magnes, quæ, vel est meridiana, aut non multum in nostris provinciis ab eâ distans. In C ponatur acus nautica, cuius axis sit C. Iste axis moveatur per circulum CDEFC, & tamen acus semper erit lineæ CBE parallela.

Ergo, dum axis acis circumagitur per orbem CDEFC: ejusdem acis apex, seu sagittæ acumen describet Eccentricum HIDLMEFH: cuius centrum sit A.

Quid ergo veteret, transferre ad Cœlos efficacias magneticas; motusque Planetarum ex circulo, & lineâ rectâ componere, ideam præmissam imitando? Theoricam igitur Solarem sic describo.

Centro B, & radio BC ducatur circulus ferens sagittam Solis, quæ ita libretur in C, seu puncto medio, ut maneat semper parallela lineæ absidum CBE. [ Sagittæ etiam magneticam declinationem, & variationem, quanta sufficere videatur, adtribues. ] Postea Sagittæ centrum motu annuo peragat circulum CDEFC: & interim sagittæ suo acumine ostendat viam Solis Eccentricam, nempe HIDLMEFH, cuius centrum erit A: adeoque Eccentricitas ipsa AB.

*Lamin. 30. Figur. 19.*

**D**octrinam hanc ipsissimam confirmemus Staticè. Quid impedit, quominus Theorica Solis sit iterum Concentrica, & Eccentrica, si aliquam gravitatis speciem in Cœlos Planetarios mittamus?

Centro P describatur circulus RSVTXR: & punctum R vocetur axis Penduli. Ab illo pendeat chorda RY, & sit pondus (Sol, aut alius Planeta) in Y. Moveatur axis Penduli in gyrum: ergo, dum ille peragat circulum concentricum RSVT super centrum P: peraget

get Pendulum alium Circulum, sed Eccentricum; videlicet,  $YVZX$ . Ergo, si sit Terra in  $P$ . Eccentricitas Orbis Solaris (cujus centrum est  $Q$ ) erit  $PQ$ . Solis apogium erit in  $Z$ : perigeum in  $Y$ .

**A**liam Ideam etiam Staticam, & forte curiosiorem, quæ placuit Germanis, & Gallis, reperies apud Petrum Gassendum suorum Operum Tom. 6. pag. 476. scilicet in quâdam Epistolâ, quam ad ipsum, dum essem in Germaniâ scripsi.

### ACROASIS II.

*Solis, aut cujuscumque Corporis Eccentrico pro-  
uelli, locum per Rectangulum determi-  
namus.*

¶ Num. CLXVI. Lamin. 30. Fig. 20.



Sto Terra in  $E$ , per quâ transeat linea absidum  $DEQ$ . In hac notetur punctum  $A$ , quod distantiam  $AB$ , seu Eccentricitatem determinet. Centio ergo  $A$ , & radio  $AD$  ducatur circulus  $DEQ$ :  $CD$  orbis Solis (aut cujuscumque alius Planetæ, aut Corporis.) Ergo Aux erit in  $D$ , & oppositum Augis in  $Q$ .

Si Sol sit in  $C$  distans ab Auge gradibus 30. motu medio: angulus  $DAE$  erit grad. 30. & angulus  $CAF$  grad. 60. at verò respiciendo ex Terra  $E$  angulus  $DEC$  erit gradibus 30. minor, & angulus  $CEB$  erit gradibus 60. major. Et quo modo, quantus sit, definiemus?

In Triangulo  $ACNA$ , latus  $CN$  est sinus gr. 60. &  $AN$  est sinus gr. 30. Linea  $NE$  est æqualis Eccentricitati, & linea  $NE$  est æqualis ipsi  $AN$ , sinui grad. 30. Ergo in Triangulo  $BCE$  costæ sunt notæ: & ex hac Analogiâ angulus  $B$  cognoscitur.

*Sicut  $EL$  ad  $LC$ : ita Sinus totus ad Tangentem anguli  $B$ , quem quærebamus.*

Hæc servit Regula ab  $F$  ad  $F$ , hoc est, toto illo semicirculo, in cujus medio est Aux. At verò ab  $H$  usque ad  $R$ , rebus in contrarium, positis alia est ponenda Regula.

Sit Sol (aut quodcumque aliud sydus) in  $M$  distabit 30. grad. ab opposito Augis. Ergo Angulus  $MAQ$  erit grad. 30. sed quot erit graduum angulus  $MBO$ ? Vel aliter, & hoc modo facilius. Angulus  $FAM$  erit grad. 60. quot

ergo grad. erit angulus  $HBM$ ? Rem sic expedio. Ex lineâ  $MP$  aufero eccentricitatem  $OP$ , aut  $BA$ . Et lineam  $OB$  pono æqualem lineæ  $PA$ , & habeo Triangulum  $BOMB$ , in quo cum sint lineæ notæ  $OM$ , &  $OB$  angulus  $B$  ignorari non poterit.

Major difficultas est, si Sol, aut aliud quodcumque corpus inter lineam  $FAE$ , &  $HBR$  ponatur, puta, in  $G$ . Tunc enim sic discurrem.

Est  $EG$  sinus graduum ultra longitudinem mediam: ergo sinum  $G$  fauero ab Eccentricitate ætherei corporis (Solis, aut alius syderis cujuscumque:) manebit igitur lineæ  $GH$ . Postea lineæ  $HB$  erit æqualis lineæ  $FA$ . Ergo sic discurremus.

In Triangulo  $GHH$  sunt nota latera  $GH$ , &  $HB$ . Ergo, & angulus  $GHH$ , qui quærebatur.

### ACROASIS III.

*De Eccentrico, & Epicyclo,*

¶ Num. CLXVII. Lam. 30. Fig. 21.



I Planetam aliquem Eccentrico, & Epicyclo Astronomi circumscire voluerint, Hypothesis erit, qualem Fig. XXII. proponit.

Centro  $A$  ducatur circulus  $CHMC$ , & ductâ absidum lineâ  $CAM$  apogium Eccentrici erit in  $C$ ; & perigeum in  $M$ : Terra erit in  $E$ . Eccentricitas erit  $AB$ , & hanc ob rem maxima Eccentrici (aut centri Epicycli) æquatio erit  $HBC$ . Circa  $C$  circinetur epicyclus  $DEFGD$ , quem corpus Planetæ describat: cujus epicycli lineâ  $DE$  semper sit parallela lineæ  $CM$ , hoc enim facilitas calculi postulat.

*Lamin. 30. Figur. 22.*

Ergo in figurâ XXII.  $E$  erit Terra:  $A$  centrum eccentrici:  $C$  aux eccentrici:  $O$  locus centri epicycli:  $N$  aux epicycli; tunc enim Planeta maximè à terrâ amoveatur: &  $D$  erit initium computationis. [Ego facilitatem amo, scio autem Veteres motum epicycli numerasse ab  $N$  magno calculi quoad veritatem, & quoad facilitatem damno.]

Si centrum epicycli sit in  $O$ , distans grad. 45. ab Auge  $C$ ; & Planeta in suo epicyclo sit in  $I$  distans grad. 30. à  $D$ , ita, ut arcus  $PD$  sit grad. 30. locum ejusdem Planetæ definimus hoc modo.

OT est sinus gr. 45. cui est æqualis SQ: & hoc in eccentrico, cuius radius ponitur esse 100,000. Linea PS est sinus grad. 60. in circello, cuius radius ponitur esse 10,000. Linea QA, cui est æqualis RB est antipolus arcus HO in eccentrico: Linea AB (cui est æqualis QP) est eccentricitas. Ergo in Rectangulo PRBB costæ sunt notæ: (lineam enim PR constitunt linea PS, linea SQ, & linea QR, quas exposuimus: Ergo angulum RBP ignorare, non possumus: nam sicut RE ad RP, ita sinus totus ad Tangentem anguli RBP.

NOTA.

Multas Quæstiones Astronomicas solvimus, & quæ potius facilitate, & claritate, & ne hæc pagina vacet, addam unum Epistolam, in qua Quæritio quædam Astrologica, quæ frequenter Viris doctis proponitur, ad multorum solamen decedat. Lege, & Vale.

### ISABELLÆ AVRELIAE

Illustrissimæ Virgini, Poetrix Illustrissimæ, Philosophæ Ingeniosissimæ, &c.

Examine, An nullus Cometa sit innocens? an omnes, casus infelices portendans?



Tunc arguitur cunctæ Coelestis (Isbellæ Ingeniosissima) & reddidit sollicitam Stellæ hæc horrenda, quæ sub Decembris suum in caelo assulget. Non miror te ex Barpallio ad Atlanteam transisse, nam sunt montes cognati, & Vrania, quæ in illo versus condit, in hæc Syderum facies depingit.

Quia portendat, interrogas, & Proteoloni verbis præoccupata inlunas, Nullum Cometam à mortalibus impudens visum? Parens obsecro: dederat enim Illustrissimam Virginem, quæ supra vulgus sapit, cum vulgo loqui, infra vulgus scire. Nil omnino omnino hæc Stellæ potendit: merito aliquid significat, quod statim edisseram.

Nihil portendit; inquam; nam multa sæpe infortunia Mortales sine Cometa patimur, & cum Cometa sæpe succellus experimur secundos. Accedit Physicorum, nec non Ethicorum auctoritas: nam nullam esse rem omnino malam illi illavit, quoniam malitia consistit formaliter in privatione, quæ sine subiecto reperiri non quæ: quam ob rem, si omnis privatio accidit rei, omnis est bonitati malitia. Hi verò illa mala nuncupant, quæ nociva: & quæ nihil est in Politiæ vitiosum, aut permixtum omnibus, omnes fortunæ casus sub luce ambigua collocant: ut hunc conspici, nali censeri possint; boni, inde, debeant. Vnde oportune, & sere Hispanus clamat.

No ay bien, sin ageno dolo.

Nam, sic probetur ageno.

Non assentis: nam Regum mortes, exercitum clades, & pestiferos morbos Cometa universi prædicunt. Sed falsus: quoniam, si Historias legimus, sæpe Cometa affulsit; nec tamen semper Reges rapuit, nec exercitus fudit, nec pestifera lue Orbem intexit. Sed esto, si gnificet ista, An ideo ominosus dicitur? Regum interdum mors est Republicæ vita; unde olim pressi, aut fortè oppressi à Petro, quem vocarunt Crudelem, inculcabant Hispani.

Sed Rex ne macret,

Et Regne muere.

Sed & Reges Optimi aliquando cum multorum utilitate devinunt. Trajanus, Diocletianus, & alii similes fuerunt Ethnicis optimi, Christianis pessimis: & Princeps, qui suis vassallis utilis, à vicinis timetur, & si inori contingat, dum fuis lacrymis Poloni Regi bellicoso parentant, Tartari Cosaci, Moscovitæ, & alii Septentrionales populi, profusi in gaudia, iuter tubas, & tympana, *Pro omni muna*, vocitantur. Sed neque ex corde post Regis, etiam Optimi, excellunt, omnes subditi lugent. Creatur novus Rex, qui sicut Sol oriens nubes in occasum propellit, ut inaugurationis, & coronationis solennitas memoriam Solis occidentis sepeliat, ahniunt, & cognatorum homo, qui non fuisset promotus, nisi Princeps antecessor vixisset.

Ad exercitum clades transeo. Turcarum, Perfarum, copie numerozæ conflunt. Excidium, clademque novum Syds portendit: sed cuius? Si delebuntur Turcæ, Cometa Peris felicissima adjuvabit: & si trumpeantur Perse, victoriam indispicietur Turcæ, & dicent illorum triumphum gloriamque coelestis significari.

Saltum, ais, pestifera hæc nulli potest esse proficua. Sed cares experientia, Illustrissima Virgo; nam ad Pompejum verus in Romano Theatro exclamavit Comedus, *Et Tu infamissimis nostris es felix*. Et Posteri ex illo addidimus, quod etiamnum multi alienis sunt infortunii felices, & multi alienis iacturis infelices. Pestis Civitatem afflixerit, plures extiterit, manifeste tantummodo decima civium pars: sic dicitur. Erat opulenta ista gens, possidebat thesauros, domos, campos, agros, vincta, montes, sylvas, &c. Abjuncti absumpti peste cives, reliquerunt hæc omnia, & quæ possidebantur a plurimis, ad pau cos transierunt. Ergo isti pauci pesti, agenti gratias, quæ illos diravit: adfurgent, & adplaudunt Cometz, qui invenit morbos, sine quibus mendicare debuissent.

Hæc de Cometis universis fuit dicta: ad hunc, quo impresentiarum Olympum illustratur, subvenio.

Est Stella pulcherrima, & à Virgine nata per Libram in Scorpionem tendens, coelestis concinatur, & suo exemplo docet mortales Virgines (ipsa est etiam mortalis) qualiter procedere debeant. Si per plateas Civitatis discutro, nulla est fenestra, nullus angulus, ubi illa non coruscet, & cursit. Dixit olim Ovidius.

Quæ Cælium Stellas, tot habet sua Roma puellas, &c.

Vadunt spiritibus; vadunt, scilicet ut ipsa, &c.

Ergo non core nimis, si puellas cum hæc Stella mysticosa componam.

Nata fuit hæc Stella: & licet in infancia, (primis ab ortu diebus) se videri permittit; adulta se negat oculis, & clausa nubibus, & ab omni observatione subiecta, non lucet telluri, sed caelo. Supervenerunt anni instantis auspicia, & quando, ut se videri sineret, postulat solennitas, populo multum absecit, ut Tibi coelestis Panegyricum accinat, & multis aliis, qui Tibi dissimiles, Sæptam innotet, tanquam per cancellos illuxit. Hanc novam Stellam Tu zimalari videris: nam Monialium clausuram, magna Tuorum Parentum gloria, & Populi ædificatione eximia observas; soli Deo, & mortuis (hoc est, mortuorum libris) nota, agis Coelestem vitam, & elegantiam morum, etiam in Mæxo laiens, cum manifesto Ingeniarum Adolescentium fructu, concionaris quoties. Perge vacare Deo, Musi adesle, & cum Stellam hanc mortalem, & cito morituram suspicis, inmortem cogita, & illam omnibus Scientiam anteferas, per quam Vitam æternam acquiras. Sed quam Scientiam? Edico.

La Ciencia calistada.

Et, que el Hombre en Gracia acabe:

Perque al fin de la jornada,

Aquel, que se salva, sabe.

Que el otro no sabe nada.

In hac Scientia, ut hucusque feliciter fecisti, profice: & vive felicibus annis.

S Y N T A G M A

O C T A V V M.

$\Delta$  I A B H T H  $\Sigma$ .

H O C E S T,

C I R C I N V S

M A T H E M A T I C V S.

Vniversas Quæstiones, & Difficultates Arithmeticas,  
Geometricas, Trigonometricas, Cosmographicas,  
Astronomicas, &c. mechanicè resolvens  
per Circinum.

Est Organum plurimis necessarium, nam Logistas à difficilium Supputa-  
tionum tædio liberat; & si satis sit longum, Astronomicam præci-  
sionem, quæ intra minutum cadit, exactissimè attingit.

## LECTVRO.



*VO* occurrunt in Psalmo 118. Testimonia, qua licet in primariâ, & à Prophetâ intentâ significatione, sensum Hyperphysicum, & sublimem exhibeant, non incongruè poterunt Mathematicè exponi. Alterum est, Manus tuæ fecerunt me, & plasmaverunt me: quod Psalter ex Patriarchâ Iobo cap. 10. b. 8. desumpsit: Alterum, Anima mea in manibus meis semper. Et in priori Manus collocantur in Mentes, & Mens in posteriori collocatur in Manibus.

Omnes sanè Delineationes, quæ à Geometriâ Speculativâ figurantur, sunt Entia in Animâ: quæ enim describuntur in Chartâ, non sunt illa, quibus Demonstratio subsistit; sed sunt quadam Virtualia Schemata, in quibus non sunt lineæ, quæta dicuntur, prudentum autem Geometrarum æstimatione ita se habent, ac si quæta dicuntur, essent. Quando enim, v. gr. Lansbergius Theoricam Lunarem describit, jubetque, ut quarum partium Eccentrici Radius habet 100,000. maxima Eccentricitas 13,340. minima 8,600. semidiameter circelli, quem centrum Deferentis describit, partes 2,370. & Radius Librationis 7,000. complectantur: non agit de Figurâ, quam circino in Tabellâ delineat sed de illâ, quam intellectu concipit: in illâ enim, quam penicillo, aut stylo depinxit, has non reperiri proportionem, indubitatum est. Interim Schema Lunaris Theorica, quod mente Lansbergius construxit, potest suo Authori dicere, Manus tuæ (videlicet, intellectuales) fecerunt me, & plasmaverunt me totum in circuitu: quoniam illa Idea, quæ semitas Planetis præscribunt, ab Speculativo Geometrâ non manu formantur corporeâ, sed spiritali, hoc est, cogitatione in Tabulâ mentis secundum magnitudines, & proportionem debitas configurantur.

At oppositam viam init Geometria Præctica: inquit enim: Anima mea (ratio, proportio, & ipsamet idea, quæ mente ab Speculativa concipiuntur) in manibus meis semper: hoc est, à me manibus exprimuntur, videlicet, ut, qui Mihi operam navant Mathematici, non inferant mente Consequen-  
tias, sed illas videant oculis, & palpent manibus in Organis ipsis, quæ elimo.

Ergo, Ingeniose Lector, quem primo Tomo notionibus Speculativis instruximus, & exornavimus, quem etiam Præctici, quantum Geographiæ, & Hydrographiæ, & alia cognata Scientia exigebant, offudimus, Syntagma hoc attentâ meditatione prosequere, ut, qui hucusque Manus habere videbaris in Animâ, Animam jam in Manibus habere dicaris, & illis palpare Demonstrationum Conclusiones, quas olim magno Numerorum, atque Linearum apparatu, solâ mente deduxeras.

Proœmium.



# PROOEMIUM.

*Artes Speculativa esse solent jejuna, & steriles, sed Practica Artifices nutriunt. His confideba plus quam fortunis, & Fortuna Nero. Aliquot vocum Cynica deformatio. Quanti Ingeniarii fiant? Quid sit Mathesis Practica. Eiusdem in Docentis, & Vientis Divisio. Debet Praxeos Leges cognoscere, non autem Fundamenta Practicus: & ideo non debes discurrere à simili. D. Franciscus de Guadalupe in Quadraturâ Circuli allucinatur. Vt sit solus optare potius, quam sperare audeamus.*

## ¶ Num.I.

**Δ** ΑΝΗ ΕΤΙΝ ΑΝΘΡΩΠΟΙ  
ΤΕΧΝΗ, dicebat Laureæ Candi-  
datis antiquitas, non enim Artes à  
Fortunis dependent: illæ enim fluunt, &  
refluunt: & istæ in perpetuum stant.

*Vivitur ingenio: cætera mortis erunt.*  
& ideo Fortunam Veteres superposuere Glo-  
bo, Mercurium Tesseræ: & meritò, quoniam  
*Vt Sphæra Fortuna, Cubo sic infidet Hermes:*

*Artibus hic prodest, Casibus illa præst.*  
*Adversus vim Fortuna est Ars fallax: sed Artis*  
*Cum Fortuna mala est, sepe requirit opem.*

*Disce bonas Artes igitur studiosi Inventus:*  
*Ipse nam certe commoda Sortis habent.*

*Hodie est terra labii unius, & sermonum eo-  
rumdem:* Viri enim docti Scientias Fortunis  
præferunt: at olim contentiosè idipsum edis-  
serebatur. Succlamabat Ovidius.

*Disce bonas Artes (monce) Romana Invenis.*  
Ridebatur autem ab Horatio inculcante,  
*O Cives, Cives: quarenda pecunia primū est,*  
*Virtus post nummos.*

Essetque Artis eximix satisfacere utrique,  
aperireque viam, quæ homines per Virtutem ad  
Opes, & per Opes ad Virtutem conduceret.  
Sunt profectò multæ Scientiæ steriles, quæ  
possent vocari jejunæ; suos enim studiosos  
non alunt. Sunt tamen aliæ, quas verus Axio-  
ma concernit,

ΤΕΧΝΑΙ ΑΠΕΘ ΚΑΙ ΝΑΟΥΤΟC ΟΒΕΑΤΙ.  
*Artium, & Virtus, & Divitiæ sunt comites.*  
Quæ solæ homini in omni infortunio suffi-  
ciunt. Id esse verissimum sciebat Nero: nam

cùm ab Astrologis audivisset, futurum esse,  
ut detruderetur Imperio; reposuit illud Di-  
metrum.

ΤΟ ΤΕΧΝΙΟΝ ΝΑΚΑ ΓΗ CΤΡΕΦΕΙ  
*Artem, vel minimam nunc locus omnis alit.*  
& quia profecerat in bonis literis, ideo non  
morabatur inclementiam Fortunæ; apud om-  
nes gentes haberi in pretiis viros eruditos  
supponens. Suetonius in ejus vitâ.

Et quidem inter Artes, quæ hodie meritò  
liberales dicuntur, quoniam illas edocet, sem-  
per habent, unde liberos alant, primum obti-  
net locum GEOMETRIA PRACTICA:  
cui applaudebat Diogenes, tametsi more  
Cynico Artibus, & Scientiis adlatabat. Erat  
ex eorum numero,

*Qui didicere minus, quàm potuere loqui.*

& ideo voces alterando, Artium, & Scien-  
tiarum Antistites, quasi ballutiendo, morde-  
bat. Exercitationem Academicam, quam  
Plato vocabat ΔΙΑΤΡΙΒΗΝ, esse dicebat  
ΚΑΤΑΤΡΙΒΗΝ, contritionem: quoniam in  
formalitatum examine, nulli usui pro futuro,  
trecbatur tempus, & discipulorum capita,  
conterebantur. Simili elementorum paralla-  
xi ΠΕΡΙΠΑΤΟΝ vocabat ΠΡΙΒΑΤΟΝ,  
ovem: quoniam Peripatetici, Pyrrhorcorum  
scandalo verius, quàm exemplo, Magistrum,  
ut oves sequuntur, ΑΥΤΟC ΕΦΑ occla-  
mantes; ipsis enim sufficit sic docere Aristo-  
telem, non enim examinant, an doceat bene.  
Sed, nec pepercit Speculativæ Geometriæ;  
nam Euclidis ΕΥΘΕΑΝ, quam posset ΕΥ-  
ΦΗΝ, *pupillam oculi*, appellare: (tanti enim  
sic-

ſiebat, ut hoc mereretur elogium) vocabatur  
 ΧΟΑΗΝ, *fuſſidium*, *naufcam*, quod ad  
 nauſcam ibi demonſtrentur Poſitiones, bo-  
 no publico non ſervituræ. Laërtius *libr. 6.*  
*cap. 1.* & alii. Ergo ex eodem capite, ex quo  
 in Speculativam ſtomachabatur Diogenes,  
 fuit applauſurus Præctiæ, quæ publico, &  
 privato bono inſervit: tutatur provincias, &  
 regna: & alumnos ſuos divitiis oppluit, cor-  
 nu tam liberali, ut nemo ſit, qui quatuor li-  
 neas ſciat producere, & non poſſit in ſago,  
 & togâ ſtipendia opulenta mereri. Summi  
 Exercituum Principes à Militaribus Archite-  
 ctis (vulgò *Ingeniarii* nominatur) dependent:  
 ipſos ubique honorant, & munitibus donant,  
 etiam quando tenues theſauri venæ, militum  
 ſiti extinguendæ minimè viderentur ſuffice-  
 re. Vitruvii, qui in Vebibus palatia erigunt,  
 impendio alieno gloriam indipiſcuntur: in  
 lapidibus enim eleganter politis, non tam  
 potentia Principis, quàm ingenium Archi-  
 tecti reſolvet. Plinius *libr. 36. cap. 13.* de laby-  
 rinthis molibus diſſerens, *vaſanam Regum*  
*fuſſe dementia* ſcribit, *quaſi fuſſet gloria*  
*impedio nemini proſuturo; & fatigaſſe præ-*  
*terea totius provincia vires, cum tamen laus*  
*major Artiſicis eſſet.* Si Geometrica in Cœ-  
 lum Praxis audeat, conſecratur Uraniæ, &  
 ASTRONOMIA dicitur, cuſque Profeſ-  
 ſores tanti ſunt, ut ſit prodigæ ſimilis, quæ  
 honorantur à Regibus, & Imperatoribus,  
 Munificentia. Laudet Matthiam Gaſſendus,  
 quod Ioannis Regiomontani Ephemeridas  
 animo tam elementi ſuſceperit, ut octingen-  
 tis aureis Hungaricis eundem donaverit,  
 ego incrim celebrabo Rudolphum, qui Ty-  
 chonem evocavit ex Daniâ, & Benæce præ-  
 fecit, quæ hodie diviſa duas Toparchias con-  
 ſtituit, quarum alterutra centum millibus au-  
 reis taxatur. Plura dicturus eram: ſed, ne  
 MATHESEOS PRACTICÆ æſtimatione  
 imminuam, minora fortassis reſcendendo,  
 alias prærogativas huius Scientiæ alio ſilen-  
 tio celebrabo.

Venio igitur ad definitionem. *Matheſis*  
*Præctica eſt, quæ Circulos mente conceptos, Cir-*  
*cino exprimit, & mente conceptas lineas, manu*  
*ducit, & oculari evidentiâ demonſtrat, quæ per*  
*conſequentias Meditatio concluſerat:* quam ob  
 rem Demonſtrationes, quæ à Geometrà Spe-  
 cularivo intelligebantur, à Præctico palpan-  
 tur manibus, oculis conſpiciuntur.

In Docentem, & Vicentem opportunè di-  
 viditur. Illa leges, & Regulas Circino, &  
 Lineali præſcribit: hæc illis utitur, & exerceat  
 mechanicè.

Porrò Docens non debet ab Speculativâ  
 diſtingui: niſi enim fundamenta bene pene-  
 tres, leges inſallibiles ſerre non poteris: at, ſi  
 ſemel ſint ſcientificè lætæ, crit immunis ab er-  
 rore, qui illas exactè exerceat, etſi illarum  
 fundamenta non ſciat. Pono exemplum. Lu-  
 betur tibi, ut 8,796. à 54,321. excidas: Sic  
 procedis.

d c b a  
 54,321. E  
 8,796. F  
 45 525. G

Scribis numerum majorem in E, & ſubſcri-  
 bis minorem in F: non tamen ita characteres  
 coopras, ut primus primo (nempe 5. ipſi 8.)  
 ſed, ut ultimus ultimo (nempe, 1. ipſi 6. co-  
 hæreat) *Sed cur ? primò.* Poſteà dicis: 6. ab-  
 lata ex 11, relinquunt 5: & 10. ex 12. relin-  
 quunt 2: & 8 ex 13 relinquunt 5: & 9 ex 14.  
 relinquunt 5: & tandem 1. ex 5. relinquunt  
 4. *Sed cur ? ſecundò.*

Reſpondeo, Arithmeticum, qui has duas  
 leges tulit, fuiſſe Virum doctiſſimum, &  
 quando illas præſcripſit, rem doctiſſimè con-  
 ſideraſſe. Iuſſit, primò, ut à ſine inciperem-  
 us numericos characteres ſcribere, ut uni-  
 tates ſimul caderent perpendiculariter in câ-  
 dem lineâ: decades ſimul in alterâ, &c. quod  
 non contingeret, ſi inciperemus ab initio.  
 Iuſſit ſecundò, ut quando numerus inferior  
 in columnâ a eſt ſuperiori major, adderentur  
 10. ſuperiori, ut poſſet fieri abſtractio. Et, ut  
 æquatio fieret, ſiquidem ipſi E ſuperiori nu-  
 mero (Hiſp. *a la ſuperior parida*) addita dec-  
 cem fuerant, debebant addi alia decem in-  
 ſuperiori numero F: & idè in columnâ b, non-  
 dicimus: 9 ex 12: ſed 10 ex 12. At inſtabis  
 hîc non adduntur decem, ſed unum. Re-  
 ſpondeo, decem in columnâ a, & unum in b:  
 item decem in b: & unum in c: item 10 in c,  
 & unum in d, æqualia eſſe: idem enim eſt una  
 decem, in b, quàm decem unitates in a: &  
 idem eſt una centuria, in c, quàm decem de-  
 cades, in b, &c.

Addo Arithmeticum, qui has leges exer-  
 cet, illas ſcire debere, & illas exactè obſer-  
 vare.

vere. Verum enim verò, si fortè nesciat, cur  
latæ sint? nulli erit errandi periculo obno-  
xius, modò se contineat in præceptis, & ex  
illis Corollaria non inferat. Nisi enim Prin-  
cipia, ex quibus leges natæ sint, percipiat,  
quas Consequentias inferre possint, aut non  
possint, necessariò ignorare debet.

¶ Num. II. Lam. 32. Figur. 1.

Hinc oriuntur gravissimi Practicorum er-  
rores, deducuntur Consequentias à simili:  
qui, eùm non penetrent fundamentum Axio-  
matis, nesciunt, in quânam se similitudo de-  
beat quæri. Audiunt. Si linea hac recta per-  
currit 10. palmos, linea duplò major, percurrit  
necessariò 20. & putant se à rationis paritate,  
aut etiam identitate geomericari, eùm insa-  
niant, & addunt. Si peripheria hac compre-  
hendit in arèa 10. palmos, peripheria duplò ma-  
jor 20. comprehendet. Turbavit multos D. Frã-  
ciscus Guadalupius, qui sub annum 1630.  
Madridi Quadraturam Circuli se invenisse ja-  
ctabat. Erat vir ingeniosus, & in praxi versa-  
tus: unde ego fluctuabam inter spem, timo-  
remque, neque id esse verum, aut falsum, au-  
debam determinatè credere, vel decredere.  
Quod pollicebatur, videbatur possibile, tam  
ex parte rei promissæ, quam etiam ex parte  
promittentis, esse Circuli Quadraturam pos-  
sibilem asserunt multi: & viro ingenioso om-  
nia patent: at obstabat scrupulus, nam Qua-  
dratura Circuli à contemplatione dependet,  
non à praxi, quo puncti mussitabant inter-  
dum, Parturiunt montes, nascetur parvulus  
mus. Prodiit tandem circuli Quadratura, de-  
monstratura manifestè, præcipitari Practicos,  
si audeant ex Regulis consequentias infer-  
re. Illam subijcio.

Describat Quadratum ECED, & per cen-  
trum A ductis parallelis in quatuor partes di-  
vidatur. Ducantur diametri IF, FG, GH, HI,  
quæ has ipsas quatuor partes intersecent. Ergo  
dabitur Circulus, qui Quadrato FGVH, fit  
equalis. Is sic habeatur. Centro E, & radio  
EO, vel EH, ducatur arcus GSH, qui erit  
equalis arcui GXH. Tunc sic. Ut Ellipsis con-  
vertatur in Circulum, media proportionalis in-

ter majorem, & minorem semidiametrum de-  
bet sumi pro Radio. Ergo Ellipsis GSHXG, in  
quâ major semidiameter est  $\Delta G$ , minor verò  
 $\Delta s$  exaquarebit Circulum, cujus Radius inter  
 $s \Delta$ , &  $\Delta G$ , fuerit medius. Sed linea  $\Delta I$  est  
media: Ergo Circulus, cujus semidiameter sit  
 $\Delta I$ , & Ellipsis prædicta, erunt æquales. Li-  
neam  $\Delta I$  esse mediam inter  $\Delta G$ , &  $\Delta s$  de-  
monstratur. Centro  $\Delta$ , & radio  $\Delta s$  ducatur  
arcus ST. Ergo  $\Delta T$ , &  $\Delta s$ , erunt æquales.  
Tunc linea TGBisariam dividatur in V, &  
centro V, & radio VT, ducatur semicirculus TIC.  
Ergo linea  $\Delta I$  est media inter  $\Delta G$ , &  $\Delta T$ .  
Ergo Circulus, qui formetur super Radium  $\Delta I$ ,  
erit dicta Ellipsis æqualis. Hoc est, duabus Hemi-  
ellipsibus: at Hemiellipses, quibus Circulus  
IFGXH, superat Quadratum HΔGFH, sunt  
quatuor, (videlicet, HXGH, HÆIH, IKFI,  
& GF.) Ergo Circulus ille, qui continebat  
duas, ut contineat omnes quatuor, duplicari  
debet. Nempe, hoc modo. Centro  $\Delta$ , & ra-  
dio  $\Delta I$ , ducatur arcus IZ. Ergo linea  $\Delta Z$ ,  
&  $\Delta I$ , sunt æquales. Ergo Circuli, qui super  
has lineas fiant, simul sumpti, Circulum, qui  
fiat super hypotensam ZI exaquarebunt. Ergo  
totæ diametris Circuli erit ZΦ. Tandem ab F  
ducatur linea FK, quæ sit æqualis ZΦ, & à K  
in H. Ergo circuli (ille, cujus diameter est FK,  
& cujus diameter est KH) simul sumpti, sunt  
æquales Circulo, cujus diameter est HF. Sed ille  
(cujus diameter est FK) est æqualis quatuor  
Hemiellipsibus prædictis. Superest ergo, ut Cir-  
culus hic (cujus diameter est KH) sit æqualis  
Quadrato HΔGFH. Quod erat demon-  
strandum.

Porro, omnia præter unicum bene fluunt:  
detur enim figuram GSHXG, Ellipsim esse,  
& Circulus quadratus est. At illa figura,  
utut sit Ellipsi simillima, & fortè Ellipsis no-  
minetur à Practicis, vera Ellipsis non est, &  
ided D. Guadalupius in arenâ arcem maxi-  
mam ædificavit. Deus det, ut unicus fuerit  
Guadalupius, & non etiamnum aliquem ha-  
beat Practicum, sicut audacæ, sic etiam al-  
lucinationis hæredem.





# ARTICVLVS I.

## *De Instrumentis communibus, quibus Mathematici Practici utuntur.*

Manus non potest mentem sequi: adeoque, nec Geometricas demonstrationes exhibere præcisè. Est difficillima, vel unus perfecti instrumenti clauis: et difficillimus perfectus usus.

Num. III.



Ajora Organa in Tomo Astronomico delineaturus, minorum, quibus Mathematici Practici utere non debet, fabricam, & usum præmittit: & licet inulta climata possem, pro-

ponam nobiliora, quibus difficillimas questiones expediam, quæ non nisi magno numerorum apparatu à Speculativis Arithmeticis, & Geometris dissolvæ possunt. Brevitati claritatem connectam, nec sequar eorum superstitionem, qui mechanicè tractare audent, quæ mechanicè resolvi nequeunt. Sumo ergo calamum, ut *Lineale, Circinūq;* depingam.

Scripturunt de his Mathematicis Instrumentis nonnulli, quos sua laus manet: nam ipsi illa descripserunt, & delinearunt modo suo; quod tamen, ut ego eadem modo meo depingam, impedire non potest. Quæritur claritas, & facilitas, quas fortè non reperiis in aliis.

Moneo interim, Lectorem meum, qui Instrumenta curiosa comparate voluerit, non esse huic ministerio sufficientes, aut fabros, qui feræ climant, aut Sculptores, qui figuras, & imagines exant. Instrumenti climatio fortè poterit Automatopæo, seu Horologiaro concedi: at, ut numeri, & lineæ Instrumento insculpanur, impendendus est Artificer, qui simul Mathematicus sit: qui enim non didicerunt in linearum divisione exactam, præcisionem exprimere, quàm sit necessaria hæc præcisio, aut non apprehendunt, aut representare non sciunt: unde, si Instrumentum in peccato originali formetur, actualis in usu culpæ vitari non poterunt. Ut propriis viderent omnes oculis, quantæ difficul-

tatis sit, vel unicam Euclidis demonstrationem exhibere mechanicè, Lovanii anno 1632. mihi P. Ignatius Der-kennis S.I. Sacra Theologiz Professor, & Matheseos peritissimus aliquando insinuavit: & Ego postea multis Mathematicis, Pictoribus, æris Sculptoribus, &c. hoc Paradoxum sub pretio concitationis proposui.

Lamina. 32. Figur. 2.

*Circino Circulus non potest dividi in sex partes æquales.* Sanè Sexangulum Circulo inscriptum habere latera radio Circuli æqualia demonstratur clarissimè: unde, qui Circulum in sex velis partes dividere, si inter Circini pedes (Hispanice, *puntas*) semidiametrum sumat, habebit sextantem, quem quærit. At, quando ad Mechanicam operationem venit, multa se insinuant, quæ illam perturbant, & impediunt. Fortè charta, membrana, lapis, tabula, vel lamina, &c. ubi Circulus est describendus, non est exactè planus: fortè brachia Circini motu tantisper aperiuntur; aut, si ne aperiantur, coneris, fortè premuntur: ut ut eundem angulum invariaturum retineant, fortè illa sunt alicui vibrationi obnoxia: fortè manus ipsiusmet operantis non est firma: & denique, fortè, dum charta pungitur, puncti obliqui, profundiusque penetrant, & distantia alteratur; nam in Circino lineam, quæ in superficie chartæ, aut laminæ sit, lineæ, quæ infra superficiem consideratur, minorem esse, certum est. Ecce, ut vides, tam multa occurrunt, aut concurrunt, ut sine longâ experientiâ, & eximio labore, ad delineationem perfectam perveniri non possit. Sanè cum magnâ Mathematicorum admiratione, non pauci homines, qui se omnia posse confidebant, & supponebant, sumpto Circino, quem maluerunt (exhibebant enim variis, & diversarum magnitudinum) in plano, quod maluerunt (nam etiam exhibebant-

bebantur varia) centro Q, & radio QT, nempe, unius pedis; nam cum radii sunt parvi, multa dissimulantur, duxerunt circulum. T R P T. Et manente eâdem Circini aperturâ, posuerunt primum pedem in T, alterum in V; postea primum in R, & alterum in X: & primum in P, alterum in O. Et hinc quò ibitur. Nunquam præcisè ad punctum T, sed ultra, aut citra: ita, ut oculis propriis viderent, quàm sit difficile ea, quæ specularivè demonstrantur, mechanicè repræsentare. Prodest Artemidori meminisse, qui manu Artes Practicas significari assererat, quod ejus opera ipsæ exerceantur. Vide Pierium Valerianum *libr. 35. pag. 328.* qui consonat Ciceroni dicenti. *Natura dedit homini manus, multarum Artium ministras.* Sanè Mathesis Speculativa exercetur mente: Practica manu. Ergo quantum præstantia manus à mente distat, tantum Praxis à Contemplatione distabit. Ut ergo audeat in Praxi, manus debet à mente instructâ conduci, & ab experientiâ juvari. Quam ob rem, qui Instrumenta, quæ propoliturus sum, habere velit: non cuiumque confidat Artifici, ut elimet; non cuiumque Sculptori, ut delineet; sed quærat industrium, & exercitatum. Quid facilius, quàm unum perpendiculum ponere, at Rothmannus, & Lansgravius Mathematicus, fatetur perpendiculi virtutem, multas Solis, multas Stellarum observasse altitudines integro minuto minores, quam deberet; quas Organi vicio detecto tandem aliquando correxit, ut ex illius Epistolis ad Tychonem, & alios Astronomos constat. Sed, & Nicolaus Copernicus, rei Sydereæ doctissimus, asserente Tychone, in Poli sui altitudine erravit: non quidem imperitiâ, ergo malitiâ Organi: & tamen verisimile est, omnem eum exhibuisse diligentiam, ut haberet excellentem Artificem, qui sibi Instrumenta formaret. Ergo, iterum moneo, siquidem sine Instrumentis perfectè elaboratis tempus perditur, qui cum applausu, & gloriâ Mechanicam exercere volueris, bene examina, cuinam Artifici fabricam eorumdem concedas.



## LINEALE.

## Num. IV.



Omen habet ab usu: est enim Instrumentum ad rectas lineas ducendas aptum. Ab Hispanis dicitur *Regla*, à Belgis *Regel bardt*, & à Bohemis *Linial*. A Festo *Amussu*, & à Ptolemæo, qui Græcè scripsit, solet vocari *KANON*.

Ab hoc Instrumento initium sumo; id enim naturæ, & doctrinæ ordo postulare videtur: naturæ, quia lineæ superficiebus, & hæ corporibus priores sunt: doctrinæ, quia Schola præcipit, ut à facilioribus initium deducamus: & quæ lineas concernunt, clariores omnibus sunt, quàm quæ de arcibus, & solidis à Mathematicis edisseruntur.

Est ergo Lineale, quod impræsentiarum elimamus, lamina cujuscunque materiæ, producta in longum, ut lineas rectas possit ducere. Est Instrumentum notissimum, & communissimum, in cujus eliminatione, aut descriptione, non est, cur immoremur, nam universis nota non debemus commentariis uberius dilucidare. Vide, quæ diximus in *Geometr. num. 108.* ubi hoc Instrumentum formavimus, & an esset bene formatum, diversis viis examinavimus.

*Filum, quod à claviculo pendet, & pondere deorsum trahitur, recta linea est; quæ, si produceretur, ad centrum Telluris veniret.* Et hæc linea, vel filum poterit loco optimi Linealis adsumi. Nec audienda tibi est Alexandri Calignoni Opinatio; nullâ enim Observatione, fulcitur, sed merâ succollatur Opinantis audaciâ, quæ ex præjudiciis desumptis ex Cartesio discurrit. Hanc Calignoni Opinionem (nec enim meretur *Opinionis* vocabulum,) exornat Commentario erudito Gassendus in Epistolæ ad Naudæum Postscripto, *De observatâ geminâ in singulos dies (asius maris insiar) perpendiculorum reciprocatone*: quod apud ipsum *tom. 4. pag. 520.* & apud me superius *tom. 1. in Centroscopiâ, Epist. 3. pag. 422. b.* explicatum, & *pag. 425. b.* refutatum invenies: & in *Hydrog. artic. 8. pag. 546. b.* habes curiosam Digressionem, *De eorundem perpendiculorum inconstantia*, in quâ ostendimus, non eam ab Observatione, sed à Cartesianâ æstuum maris Theoricâ desumptam fuisse. Vnde, sic argumentari liceat, *Si Cartesianâ,*

de accessu, & recessu maris, Hypothesis esset vera, essens perpendiculara inconstantiā, & similem reciprocaionem pateretur. At non illam patiuntur, sed in idem punctum semper incidunt. Non est igitur vera illa Cartesii Hypothesis. Majorem admittent rotundē omnes Peripatetici, qui ex libr. de Cael. libr. 2. cap. 14. Textum manifestum produciunt: ait enim Aristoteles ΕΙΡΕΤΑΙ, &c. Feruntur (gravia) ad Terræ medium, sed per accidens: quā ratione scilicet, centrum, seu medium habet in Vniuersi medio. Sed Cartesii de fluxu, & refluxu maris Theorica Tellurem ab Vniuersi centro huc, illuc elocat. Ergo Perpendiculara, si ad Vniuersi, & non ad Terræ centrum tenderent, cum Terræ vacillatione vacillarent. At eandem Majorem doctissimē negaret Gassendus, cujus sententia, Feruntur gravia ad Terræ medium per se; & per accidens ad Vniuersi medium: quia Terra est in Vniuersi medio: unde, si elocaretur illa, & aliō ferretur, adhuc perpendiculara tenderent ad centrum Terræ. Ita ille sentit in *Physic. sect. 1. libr. 5. cap. 2. pag. 346.* Vide, quæ diximus in *Centrosopia*, Epist. 6. not. 4. pag. 454. a. Ergo Observatio, si esset vera, duo probaret, nimirum, Gravia ad Vniuersi, non autem ad Terræ centrum tendere, & hanc locum mutare: at ex ejus falsitate, si Hypothesis Cartesii esset vera, probaretur, Gravia ad Terræ, & non ad Vniuersi centrum tendere. Vnde ex Pendulorum constantiā, si nil aliud addatur, nullo modo probati potest Terræ quies. Hoc filum perpendicularare, est prima, & securissima Astronomorum Regula, & primum eorundem Instrumētum: illud enim, si auferas, nullum Organum poterit debito modo collocari.

Filum, hinc inde ab arcu tractum, est linea recta. Hoc unico Instrumento multum, Mœstlinus præstitit: & Novæ Stellæ locum, anno 1572. tam propē veritatem determinavit, ut admiretur Tycho, & ad imitationem alios excitet. Vide, quæ diximus in *Trigonometr. Astronom. art. 5. pag. 116. b. nn. 137.* Multa etiam eodem præstitit Florentius Langrenus, cujus, si ederentur Observationes, multum possent Astronomice Scholæ prodesse. Praxis est duplex.

Vel enim quaruntur quatuor Stellæ, quæ lineis ab unā ad alteram deductis Planetam, aut Sydus novum tangant, ut in Laminæ 27. Fig. 37. conspicitur: nam, si Stella, de cujus

loco disputatur, sit in  $\alpha$ , ab Stellâ E ad O, & ab H ad F possunt lineæ deduci: & si sit in K, ab F in H, & ab E in G poterunt trahi. Hæc Observatio nulli est errori obnoxia, si inveniatur Stellæ quatuor, à quibus tractæ lineæ Planetam, aut novum Sydus exactē secant: at, quia rarō hæc comparent, sæpe hæc Observatio à vero deviat, & hinc nascitur errorculus, quem Mœstlinus admisit. At tunc est correctioni locus, si Observator adnotet, quantum Sydus ab alterutrâ lineā removebatur. Nam, si exempli gratiā, Sydus, cujus quaritur, locus sit  $a$ , tunc debet Astronomus scribere, *Duxi lineam EG, & per 2' manebat Sydus supra lineam: postea duxi lineam HF, & per 1' manebat infra lineam.* Et hæc deviationis consideratio posset etiam mechanice in Tabellâ conducere (si non multum, Stellæ deflectissent) ut verus locus designaretur.

¶ Num. V. Lamin. 32. Fig. 3.

Vel etiam considerantur duæ Stellæ (& quò proximiores erit melius) & transitus Planetæ inter illas notatur: & si distantiam ab alterutrâ determinetur, erit resolutio secuta, etiam mechanice. Pono exemplum in Martis transitu inter Leonis, Cor, & Cervicem à Keplero prædicto: eum enim *tom. 4. pag. 506. b.* describit Gassendus his verbis.

*Nos si Keplero adnotasse ad calcem motuum hujusce mensis, fore nobis Martem inter Cor, & Cervicem Leonis die 16. Ego, cum die 10. mane, sub auroræ strati impatiens exurgerem animadverti serenizatam splendore Lunæ indicari. Ostio aperto, oculos versus meridiem sustuli, ac deprehendi illic paulo ultra meridianum Martem proximē collocari inter duas prædictas Stellæ. Siquidem ducta recta linea ab unâ Stellâ ad aliam, videbatur agrè rectitura Martem tantillum occidentaliorē. Ejus certē limbus ad ortum videbatur, quāvis proximē ab illâ lineâ attingendus. [Ergo hæc fuit facta observatio sub horam quintam matutinam: nam erat inter Solem, & Martem in æquinoctiali distantia graduum 112. seu horarum 7.28'. erat igitur hora 4.32'. quando Mars Meridianum transiit: ergo, si paulo post Meridianum splendebat, hora erat quasi quinta, quando à Gassendo observabatur.] Die sequenti eādem horā, cum & tunc demonstrante Luna invitaret serenitas, in eadem Astra aciem intendi. Observavi autem Mar-*  
tem

# De Practicæ Mathematicos Instrumentis. 1149

tem præterisse jam rectam illam lineam, tantumque saltem orientaliorem; quantum die antecedente fuerat occidentalis. [Mars tunc agebat dictum 12'. vel 13', non ergo Gassendus utebatur lineali: nam illo usus fuisset, potuisset de sex minutis judicare. Quidquid sit, Mars die 10. sub quintam à meridie secuisse illam lineam videtur.] *Vtut per nubes intercurrentes: ac urgentem fluxionem licuit, ac-*

*cepi Martis à Corde distantiam grad. 2. min. 26. Istud astexo, ut errorem 5. aut 6. dierum videas. Enimverò existimo Typographicum esse lapsum, cum facile 0. pro 6. irrepere poteris; scilicet numeri consentiant; eadem prope existente Longitudine Reguli, & Martis.*

Supereft modo, ut Stellarum loca determinemus: erat enim tunc

	Longitudo.	Anno completo	Latitudo.
		1600.	1631.
Cor Leonis	24.17' 8	24.43'.20''	0.26'.30'' B
Cervix (Parvula in capite)	16.13 8	16.39 20	10.47 30 B
Differentia	8. 4	8. 4 0	10.21 0

Erat ergo differentia longitudinum gr. 8.4', seu 480'. & differentia latitudinum grad. 10. 21'. seu 621.

¶ Num. VI. Lamin. 32. Fig. 2. b.

Tunc craticulam RSTVR describo, & in ipsâ lineâ RV repræsentor Eclipticam, & in 17. partes æquales dividatur: & ducantur perpendiculara, quæ gradum à gradu distinguant: & parallelæ, quæ etiam latitudinis gradus fecerant. Tunc singuli gradus in 60. partes dividantur. Ab S in N 39'.20''. numerentur, & demittatur perpendicularis NA. Et à P gradu 10. versus N 47'.30''. numerentur, & ducatur lineola LM, quæ priorem lineam secet in C, & hic est locus Stellæ, quæ in cervice (vel ut alii loquuntur) in capite Leonis splendet. Postcâ à D versus V gr. 24. numerentur 43'.20''. versus V usque ad H: & ducatur lineola HG: & numerentur ab H versus G 26'.30''. & ducatur lineola IK, quæ protensa perveniet usque ad A. Ergo Cor Leonis fulgebat tunc in B. Denique à B in C ducatur lineâ, & resultabit Rectangulus, cujus cum crura nota sint hypotenusâ ignorari non poterit. Est inventio hujus lineæ facillima: nam Tabula, quæ datur Tom. 1. pag. 33. totam molestiam auferret: & sic proceditur.

Linea BA	Æ 480'	□ 230,400. a
Linea AC	Æ 621'	□ 385,641. b
Summ. BC	Æ 785' fere.	□ 616,041. c

Quadro lineam BA, & adquire a: quadro lineam AC, & adquire b: & a, b, simul sumpta, dant c, cujus Æ est, 785. fere. Est igitur

distantia Cordis, & Cervicis Leonis, minorum 785. fere, aut grad. 13.4'.40''.

Observavit Gassendus Martem distare à Leonis Corde grad. 2.26'. hoc est, 146': Tunc sic:

Si BC	785'	2.89484
dat BA	480'	2.68124
Tunc BX	146'	2.16435
quid dabis?		4.84559
Dabis BY	92'.30''.	1.95075

Erat longitudo juxta Tychonis calculum.

Cordis Leonis long. gr.	24 43' 20''
Aufero 92'.30''.	1 32 30
Ergo erat Martis long.	23 10 50
Origanus 10. Dec. 1631. 25 18	
16. Decemb. 26 25	

Et veniendo ad latitudinem ejusdem Stellæ.

Si BC	785'	2.89484
dat AC	621	2.79309
Tunc BX	146	2.16435
quid dabis?		4.95744
Dabis XY	115 = 503	2.06260

Ergo tunc erat YX. Stellæ Martis latitudo supra Cor Leonis grad. 1.55'.31'', quibus, si YÆ Cordis latitudinem gr. 0.26'.30'', addideris, fuit tunc vera Martis latitudo ÆX grad. 2.22'. ponit autem Origanus ad diem 10. Decemb. grad. 2.15'. fere.

Est tam facilis hic Calculus, ut non sit, cur Craticula delinectur, ut longitudo, & latitudo.

tudo Martis inveniatur. Cæterum, si Logistica similes computus debeat sæpe instituire, poterit semel illam parare, & in gradus divideret, tantæ nimirum magnitudinis, ut, & minuta capiat; & semel facta, semper servire poterit: quæ Tabula, si fuerit conæva, & globi sphericitatem habeat, securissimè numeros repræsentabit, et si lineæ per plures grad. protrahantur. Vide superius pag. 1119. b. Not. 1. & pag. 1120. b. Notam II. Scd, & eidem Regula aurea poterit facili negotio expedire per Proportionis Circinum, quem in hoc Syntagma- te exponendum adsumpsi.

Vidimus, quomodo ex Martis transitu inter duas Stellâs ejus longitudinem, & latitudinem determinavimus, occurrit pugna, & contentiosa Controversia, quæ inquit, An Nova Stella, quæ anno 1572. in Cassiopeæ Constellatione affulsit, fuerit in ipso Firmamento, an verò infra Lunam in supremâ regione Aëris: nam non credunt hodie Philosophi, quæ de Ignis Sphærâ à Peripatu sine fundamento dicuntur. Magnâ Instrumentorum copiâ faciem hanc Tycho diligentissimè observavit, & pro Cælo decidit. Novam Stellam in ipso Aplane collocans, & fuisse inter cæteras fixas affirmans. Et magno conerà Numerorum, & Supputationum apparatu Claremontius eandem fuisse infra Lunam contendit: Cùm tamen expeditissimæ Resolutionis Quæstio sit, si in hoc intricato labyrintho cæca vestigia solo filo regamus. Sumantur duæ stellæ, quæ cum novâ forment lineam rectam, & demonstrabit filum, an nova subeat aliquam parallaxim? Si enim, semper manet in rectâ lineâ, nullam subire certum est.

Hanc observandi methodum olim ampli- xi sunt Hipparchus, Aristillus, Democares, & Ptolemæus in suæ Magnæ Syntaxeos lib. 7. cap. 1. exempla 40. vel 50. adducit. Hac utebatur Moestlinus, hanc Tycho pag. 544. laudat, celebratque. Et hac nostro ævo viâ Wendelinus, Langrenus, Hodierna, & alij excellentes Astronomi varias Quæstiones resolv- erunt.

Porro, circa hanc materiam Balthasar Capra duas Quæstiones per Iacobum Aloysium Cornarum Galilæo proposuit, quas scitissimè Galilæus resolvit, & hic ego verbis ejusdem Cornari produco. Prima fuit. *Se era ben detto, che la Stella nuova facesse linea retta con la co-*

*da del Cigno, & con la lucida della Corona Be- reale?* Secunda verò, *Quanto fusse sicuro mo- do questo di conoscere il sito, & moto d'una Stella?* Has duas Quæstiones decidit Galilæus, dicendo, *Che quanto all' osservare il moto, & sito d'una Stella, cioè, dove sia collocata, & se habbia altro moto, che le fisse, quello del vede- re, con quali fisse faccia linea retta, era un mo- do sicurissimo, & usato da Tolomeo, e da gli altri Astrologi ananti, e dopo di lui, e di più mi mostrò, e dette in nota il luogo di Tico Brahe, il quale mette per eccellentissima la regola di Mesilino, il quale col filo osservò, e ritrovò il sito della Stella nuova del 72. & circa l'altra di- manda mi rispose, che la Stella nuova del 1604. non faceva retta con la coda del Cigno, e con la Corona, ma con la coda dell' Orsa, & con la Co- rona. Sic Cornarus.*

Postcâ Capra considerationem Astrono- micam de Stellâ novâ edidit, & fol. 19. hanc methodum observandi condemnat, asserens, *Questo modo non essere in tutto sicuro. Sed cur è Perche, se bene, quando la Stella nuova era al- quanto elevata, faceva una retta con due Fisse supposte; vicina poi all' Orizzonte per la re- fractione de i vapori non poteva fare detta li- nea retta.* Sunt verba. Primò enim, non dicit Galilæus Stellam, cùm est Horizonti vicina, observari debere, nam cavendum est à refractionibus, quæ prope horizontem contin- gunt. Secundò, agebat de Stellâ novâ Capra, quæ apud Tychonem erat refractionum immunis: quoniam, si declinabat ab æquino- ctiali grad. 61. 10. distabat à Polò gr. 20. 10. cum autem Vraniburgum in latitudine grad. 55. 55. erectum sit, Stella in infimâ altitudi- ne distaret ab Horizonte grad. 27. 45. At re- fractiones Stellarum ante gr. 20. evanescent. Non est ergo, cur Capra ad refractionum inæqualitatem recurrat.

#### NOTA.

*Quomodo ignoti Syderis locum ex distantiiis à duabus Stellis notis determinare debeamus.*

#### § Num. VII.

**R**ES est tædiosa, & molesti moliminis Geometricè hoc Problema resolvere; & tamen Mechanicè resolvitur expeditissimè. Quam ob rem, argumenti similitudo postula- re videtur, ut postquam Planctæ, inter duas

Fixas



# De Practicæ Matheseos Instrumentis. 1151

Fixas transeuntis, ejus ab alterutrâ mensurâ distantia, locum determinavimus; etiam ex distantia à duobus, ejusdem locum liberaliter, & mechanicè determinemus. Et, ut clariùs procedamus, Quæstionem exemplo aliquo dilucidemus.

Observavit Petrus Gassendus Aquis-Sextiis die 16. Maji 1633. post occasum Solis distantias Mercurii à Capellâ, & à dextero humero Aurigæ: ut refert Ismaël Bullialdus in Epistolâ ad eundem datâ Lutetiæ Parisiorum 21. Junii 1633. Observationem exhibeo.

Distantia $\gamma$ à Capellâ	gr.	20.58' 40''
Distantia $\gamma$ ab humero		20.45 0
Longitudo Capellæ	II	16.44 24
Latitudo Boreæ		22.50 0
Longitudo Humeri	II	24.56 24
Latitudo Boreæ		21.27 30

Sed, ubi erat Mercurius? Dabit Computus.

Lamin. 30. Fig. 24.

Sit ABCD Colurus Solstitiorum: BGD Ecliptica: A Polus Zodiari Boreus. Capella collocetur in K, Humerus in I, & Mercurius in H. Ducantur arcus necessarii AE, AF, AG, nec-non KI, KH, HI. Ex his aliqua deducuntur.

Ang. EAG (diff. long.)	gr.	8.12' 0''
Latus AK (compl. lat. Cap.)		67.10
Latus AI (compl. lat. Hum.)		68.32 30

Ex datis lateribus AK, & AI cum angulo KAI colligitur.

Latus IK (dist. Syderum)	gr.	7.43' 0''
Ang. AIK		78.13 20

In Triangulo HIK noscuntur omnia latera: & inferitur

Angulus KIH	gr.	81.30' 43''
Erat Angulus AIK		78.13 20
Ergo simul (Ang. AIH)		159.44 3

Præterea. Noscuntur latera AI, & IH, & angulus AIH.

Ergo latus HA	gr.	88.15' 20''
Ergo HF (latitud. $\gamma$ )		1.44 40
Colligitur angulus HAI		6.38 0
Erat ergo Mercurius in II		18.17 44

Tantæ molis erit, vel unius Planetæ ex distantia à duobus Syderibus notis longitudi-

nem, latitudinemque reperire. Moneendus ergo fuisset Gassendus, ut viam in suis Observationibus faciliorem iniret; videlicet, observando transitum, & distantias: nec-non eandem Stellam retinendo, mutare enim Stellas fortè ad pompam conducet; cæterum turbat Lectorem, qui manere in prioribus terminis desideraret. Hanc ob rem, laudabam olim Langreni Observationes, quæ erant accommodatissimæ ad Mechanicam praxim.

Expendimus Gassendi Observationem: videamus modo, quantum ab illâ differant Tabulæ Prutenicæ, è quibus suas Ephemerides deduxit Origanus: & Keplerianæ (Rudolphinæ) quibus Adrianus Vlaccus insistit.

	Longitudo.	Latitudo.
	Gr. ' ''	Gr. ' ''
Locus observ.	18 17 44 II	1 44 40.B
Origanus	16 36	2 16
Vlaccus	17 29	

Sed, cur hæc omnia in praxi? Sphæricorum Triangulorum Resolutiones ingeniosissimæ sunt: tempus requirunt, & sunt errori obnoxii, nisi Calculator exercitissimus, & oculatissimus sit: non enim sufficit, ut scias methodum, sed, & requiritur, ut tali methodo adfueris, ut securè procedas: nam inadvertentiæ subrepunt, & calculus non rarò turbatur. Porro, illorum duorum Syderum declinatio determinata fuit mechanicè: adscensio recta etiam potuit mechanicè. Hinc per consequentiam longitudo, & latitudo respectu Eclipticæ deduci potest: & tamen Tycho, ut ab hoc se calculo eximeret, Atmillas Zodiacales construxit, per quas consequentiam hujusmodi mechanicè posset inferre. Ergo, & nos exhibeamus Artem, quæ Planetarum loca cognitis duobus, à Syderibus fixis, distantis, sine ullâ difficultate ob oculos ponat mechanicè.

Lamin. 32. Figur. 3.

Sit in præsentî schemate  $\epsilon$  Stella Mercurii, aut Cometa, aut Fax peregrina, quam velis. Observata est distare à Stellâ fixâ Philippinâ tribus, & à Stellâ Carolinâ, quinque gradibus. [Vocentur sic Stellæ illæ quoniam hæc Methodus non indiget Syderibus determinatis.] Esto Philippina in  $\delta$ , sit 18.  $\delta$ , cum latitud. grad. 4. & Carolina sit in  $\alpha$ , in grad. 23.  $\delta$ , cum latitud. grad. 5. Sumo ergo circumum, & altero pede posito in R, & altero

ro in *f*, habeo distantiam trium graduum: & ideo retentâ eâdem aperturâ pono alterum, pedem in *b* ( Philippinâ ) & altero duco arcum *hi*. Deinde pono alterum Circini pedem in *R*, & alterum in *g*, & adsequor distantiam quinque graduum. Et postea Circini in eâdem aperturâ remanentis pedem alterum, pono in *a* ( Carolinâ ) & altero pede duco arcum *km*. Hi duo arcus se interfecant in *e*, & hic erit Mercurii locus. Quem, ut bene cognoscam, ducam lineam de ipsi *MR*, & aliis parallelam, quæ Eclipticam *RV*, normaliter secabit in *e*: & dicam Mercurii longitudinem fuisse tunc *Re* grad. 19.55'.  $\Omega$ , & latitudinem *ee* grad. 1.55'. [Nec est, cur minuta in parvâ hac Craticulæ extensione determinem, sed in duplò majori Tycho illa poterit determinare: quoniam in Azimurhalibus ejus Organis, ut monui *Lamin. 26. Figur. 37.* gradus non sunt majores, quàm *Rw*, & tamen in 60. minuta per lineas transversales secantur.]

Iterum dico. Si præmissæ statuuntur mechanicè, cur Consequentia non poterit inferri mechanicè; maximè, si Craticula, non jam delineatur supra tabulam planam, sed supra convexam, quæ referat 15. aut 20. gradus unius globi? Vide, quæ *pag. 1119. & 1120.* dicuntur.

## ORTHOGONIUM.

### ¶ Num. VIII.



On libenter Artifices Orthogonia ( Hisp. *Esfuadras* ) conformant: qui enim arte carent, adlaborare multum debent, antequam illa ad debitam perfectionem perducant. At, qui sciunt Pythagoram felici invento, & prodigià gratiarum actione methodum facilem posteritati reliquisse, nullam patiuntur difficultatem, ut Orthogonium eliment. Est autem, *Orthogonium Instrumentum, quo Anguli recti formantur.*

*Lamin. 31. Figur. 6.*

Sanè demonstrant Geometre in Triangulo Rectangulo quadrum, quod supra hypotenusâ formarur, esse æquale duobus quadris simul sumptis, quæ super costis eriguntur. Verbi gratiâ. In Triangulo *ABC*, quod Rectangulum esse supponimus: quadrum, quod dat linea *CA*, erit æquale quadris, duarum

aliarum linearum (*AB*, & *BC*) simul sumptis.

Hoc in numeris magnis, admissis fractionibus, exhibere non fuit difficile: at quærebantur parvi numeri, qui sine ullâ fractione, demonstrationem hanc ex Geometriâ transferrent ad Arithmeticam. Ante Pythagoram adlaborarunt multi, sed frustra. Ipse invenit hos numeros [ 3. 4. 5. ] & tanti inventos fecit, ut 100 boves Musis sacrificaverit, quarum, ut putabat, influxu in horum numerorum cognitionem venisset. Prodigia proculdubio devotio; Musæ enim nusquam sunt, nihil sunt: Divinitatem suam debent carminibus, & eodem modo favent, aut iratæ, aut propitiæ. Sanè hos fuisse numeros felicissimè inventos, demonstratur clarissimè: nam, si in Rectangulo *ABC*, latus *AB* sit 3. & *BC* sit 4. & *CA* sit 5: ter tria, erunt novem, & quater quatuor, sedecim: novem autem, & sedecim simul, erunt viginri-quinque. Et tamen solum latus *CA*, dabit quadrum, quod illam summam æquet, quoniam quinquies quinquè, sunt similiter viginriquinque.

Potest, & solet Orthogonium alio modo formari: nam, si diameter circuli sit hypotenusa, angulus erit rectus, Vnde, si supra diametrum *RS*, centro *Q*, ducatur semicirculus *ROS*, à quocunque hujus semicirculo puncto poteris duas lineas (alteram in *R*, & alteram in *S*) demittere: & angulum rectum complectentur. Tales sunt, *SOR* ang. rect. *SPR* ang. rect. &c.

Hujus instrumenti est plurimus usus in Astronomiâ, Architecturâ, & Trigonometriâ, ut assidua experientia docebit.

## LIBELLA.

### ¶ Num. IX.



Latum ad libellam jacere dicitur, cum est horizonti parallelum, & utrum tale sit, aut, quot gradibus inclinetur hoc Instrumento poteris periclitari.

*Lamin. 31. Figur. 6.D.*

Sint costæ æquales: nempe, cujuscunque magnitudinis, & quantumcunque angulum faciant: tunc formetur arcus *SI*, qui divisus in *F*, ostendet locum perpendicularis: & si perpendicularum aliò ceciderit, quot planum gradibus inclinetur, definit.

Perpendicularum in eandem semper lineam

# De Practicæ Mathematicæ Instrumentis. 1153

cadere, quidquid Calignonus somniaverit, manifestum est. Perpendicularis linea in horizontem incidit orthogonaliter. Ergo, si arcum in duas æquales partes perpendicularum fecat, planum illud ad libellam est.

¶ Num. IX. Lamin. 32. Figur. 4.

Quando planum est longum, & diversis stratum lapidibus, tunc hoc Instrumentum præcisionem ultimam præstare non potest. Ergo alio uti necessariò debemus. Fiat canalis plumbeus, ligneus, aut arundineus, & in terminis duæ fistulæ vitreæ perpendicularares inferantur, & cum cerâ obturentur, ita, ut aqua per nodos exire non possit. Tunc in canalem quicumque liquor infundatur (aqua erit aptissima) quousque toto impleto tubo perveniat ad alteram fistulam. Ipsummet instrumentum considera.

Lamin. 32. Figur. 3.

Sit canalis plumbeus HDEL. Huc in H, illic in I, duo tubi vitrei inferantur: videlicet, AH, & KI. Ergo per osculum A infundatur aqua: quæ descendens per D in E ascendet in G: quando fuerit ad G, erit etiam ad B. Pronuncio igitur, lineam BG esse horizontalem, & ad libellam. Si autem pavementum sit DE, quia lineæ BD, & GE sunt æquales, erunt lineæ BG, & DE parallelæ. Pavimentum igitur, erit ad libellam. Si autem pavimenti planum sit DF, tunc ab F in C producam lineam ipsi BG parallelam, dicamque, angulum CFD metiri inclinationem pavimenti.

Hoc instrumentum necessarium est, ut majora Organa in suis lincis debitè, & exactè locentur: nam pluribus uti non poteris, nisi prius ad libellam ponantur.

## PARALLELAUM.

¶ Num. X. Lamin. 32. Fig. 5.



Equidistantes rectæ, quæ in eadem superficie ductæ, & nunquam, etsi in finitum producantur, concurrent, Parallela vocantur. Tales sunt AB, & CD, quæ in infinitum tractæ, semper æquidistant. Hæ simplici Circino, & Lineæ conformantur hoc modo. Datur linea EF, & jubes, ut à puncto G illi aliam, quæ sit parallela, describam. Sumo Circinum, & centro G describo arcum HI, qui lineam EF contingat. Tunc circa aliam extremitatem

tem noto in lineâ E F punctum, quod volo, (sit K) & manente eadem Circini aperturâ, describo arcum LM. Tunc assumpto Lineali, duco lineam NG, quæ tangat arcum LM, & cadat in punctum G: & lineas EF, & NG esse parallelas pronuncio.

Lamin. 31. Figur. 6. E.

Hoc ipsum facilius ope Parallelæ præstabis. Est autem Parallelæum, instrumentum ad ducendas parallelas formatum: & solet Lineale Parallelæum vocari: & est, quale lineis EF præsentatur. Ejus fabrica postulat, ut puncta, in quibus axes ponuntur, æquè distent: &, quæ interjacent, sint æquè longæ.

Tunc, si hoc instrumentum ita adaptes, ut linea E coincidat in aliquam lineam: & linea F jubeatur accedere, quousque punctum dividat (nam puncta practica, etiam minutissima, divisibilia sunt) deducetur per illud linea, quæ sit priori parallela.

Vtus erit idem, at pulchriorem formam. Parallelæum habebit, si transversales lineæ: quando claudatur Instrumentum, occultæ sint, quia in mediam aliarum linearum crassitudinem cadunt. Sed hoc ad ornatum spectat, qui semper esse poterit varius.

## CIRCINUS.

¶ Num. XI.



Ῥαξὲ ΔΙΑΒΗΤΗC dicitur: quâ voce abutitur Plutarchus in *Politica*. nam eam pro Perpendiculari usurpare videtur, nominaturque in omnibus fere linguis nostræ Europæ *Compass*. Illum Itali, non solum *Compasso*, sed etiam *Sessio* nominant, quod sextam circuli partem contineat. Quò respexit Alstedius, cum dixit, *Est Instrumentum dividenda peripheria in Geometricis*. Fuit inventus à Talo. Est autem *Circino*, circulum facio: & apud Ovidium 2. *Metamorph.* circummeo.

Eximius est instrumenti hujus usus in Mechanicis operationibus. At esse magnum debet, & securum, ut delineationes fiant exactè. Illo satis præcisè omnes Quæstiones possunt, & solent expedire Mathematici Militæres, qui *Ingeniarii* dicuntur: etiam Architecti: etiam Musici: imò etiam interdum Astronomi: nam Eclipses, Lunares, Solares-ve, quas magno numerorum apparatu, & computuum molimine, qui Ephemerides scribunt, metiuntur,

Bbb nos

nos summâ facilitate mensuramus, & determinamus mechanicè Lincali, & Circino tantum adjuti.

### Circinus Bipēs.

¶ Num. XII. Lamin. 31. Fig. 3.



Communissimum instrumentum est, Circinus BAC: sed, ne luxetur, indiget retinaculo, quod in picturâ meliùs intelliges; quam, si multis illud verbis exponam. Solet formari aurichaleo (Hisp. *de laton*) torus: aliquando vero pedes, ut acutiores sint, fiunt ex chalybe.

Lamin. 31. Figur. 4.

Circinus ABC est chalybeus. Arcus ad A est temperatus, ut balistæ arcus solet, & semper dilatarî conatur. Est GH viris, quam matrix mordet, & contrahit; & hoc instrumentum est optimum ad circulos in laminâ cupræâ sculpendos.

Lamin. 32. Fig. 5.

Illi est similis Circinus LKM: vitis est NO: matrices LM: quæ ita affixæ, ut nutate, & librari, cum claudiri, aut aperiri ille, possint. A g in N uno modo, à g in O contrario vitis conformatur, ut conspicias. Si teneas manu vitem; & si hac circumagatur Circinus, contrahetur; si illas, laxabitur.

Lamin. 31. Figur. 4.

Polymotphus est Circinus, qualem FGH ob oculos ponit. Brachia sunt terebrata, ut pedes possint interferi, & duabus vitibus (Hisp. *tornillos*) firmari. Pedes decem habere debet, plures potest, ut diversis usibus servire queat.

Primò, si inferantur pedes I, & K, habebis Circinum communem, bipedem, qualis est BAC. Secundò, alterius pedis loco, subroga pedem M, vel P, & addito atramento lineas circumducere poteris. Pes M habere debet lineam, & cavitatem aliquam, ut atramentum capias, & subtiliter diffundere possit. Idem præstant, sed diverso modo pes P tinctus enim, atramento lineas ducit. Pes O est, ut lapis aliquis interceptiatur, qui possit chartam tingere: cum ergo uti soleamus rubro, quò rubras lineas ducimus: nigro (Hisp. *lapis*) quò nigras facimus: & plumbeo (Hisp. *plomo quemado*) quò cinericeas pingimus: poterit Artifex tres similes pedes climare. Tandem, quia globorum moles commensurandæ sunt: &

impediente rotunditate corporum communis Circini BAC, pedes non possunt extremitates diametrorum percingere, inferi poterunt pedes, quales habet Circinus S, qui finibus suis, quò desideramus, perveniat: & hunc, sumptâ ab usu denominatione, poterimus *Tormentarium* vocare.

Addi poterit Circinus Astronomicus, qui sit qualis XV, cui addatur quadrans Circuli XRV (vel etiam semicirculus, si arcus, & angulos majores mensurare volueris) qui additâ vite (Hisp. *un tornillo*) in R, & aperturam firmet, & angulum VSR determinet, & ejus anguli chorda erit linea *an*, cujus dimidium erit sinus Rectus dimidii arcûs: & si chorda fuerit anguli 60. grad. erit sinus totus. Hic Circinus, si magnus fuerit, multas poterit in Trigonometria, & Astronomia quæstiones mechanicè, & ad oculum solvere.

Præcipuus hujus Circini usus est in arcuum quantitate determinandâ, magni illi sint, aut parvi: nam, si detur arcus ignotus, & quot graduum sit, noscere velis, sume Circinum *hgo*, & alium, & longitudinem *sa*, aut *sn* (unius, aut alterius brachii) metre. Tunc altero pede in ipso angulo, & altero posito in lineâ arcum ex lineâ perduces ad lineam. Postea resume Circinum *aSn*, & si inter duos ejus pedes capias longitudinem arcûs, brachium *sn*, in quadrante VX gradus, quos habet, angulus determinabit.

### Circinus Infinitus.

¶ Num. XIII. Lamin. 32. Fig. 7. & 8.



Æpe debent magni Circuli fieri, præcipue, si aut Astrolabium, aut Mappa Terrena aut Cælestis, octo, vel decem pedum debeat delineari: tunc enim plurimi Circuli habebunt extra Mappam centra, & non erit tantus in mundo Circinus, qui illas ducere possit: & si fortè tantus fiat, non erit modus, quo illo uti possimus: ergo est necessarium invenire compendium, ut aliâ viâ arcus immensos circineamus.

Lamin. 32. Figur. 6.

Fiant duo pedes ex calybe, quales Imago repræsentat, qui possint Lincali FG coopari: tunc altero posito in A, & vite C firmato, alter constitutur in B debitâ à primo distantia, & vite D firmetur. Tunc duo Ministri, alter

# De Practicæ Matheseos Instrumentis. 1155

alter ponat, & teneat pedem A in centro Circuli ducendi, alter ex alio latere teneat pedem B, & ducat arcum, & intentum habebimus.

Hac arte supra multorum pedum radios possunt arcus describi: illi enim pedes removeri poterant, quantum Linealis FG longitudo permittat.

Aliquando contingit hujus Circini pedes per capillum contrahi, vel laxari debere, quod difficulter præstet, qui formâ præcedenti utatur. Hanc ergo ob causam priorem pedem sic curavi elimari. (Fiat ex ære, aut ferro theca OIKP, in quam Lineale M N, quod etiam metallicum sit, exactè, & præcisè inducatur. In hac ipsâ thecâ L (primus Circini pes) infigatur. Addatur vitis HM (Hispanum tornillo) quæ cum globulum ex interiori parte habeat, & post ipsum torqueri in spiras incipiat laminam IK, tenebit firmiter inter globum, & ansum. Vnde tardâ manu torquendo vitem, lamina IK accedet, aut recedet ab M, tantâ videlicet securitate, ut industrius Artifex de uno possit capillo judicare.]

## Circinus Tripes.

### ¶ Num. XIV.



Gi de Bipede, agam mox de Quadrupede: nunc Tripedem oportet describere, cujus in Eclipsium observationibus usus eximius esse potest. Tardiùs ad illius cognitionem Geometræ pervenerunt: licet enim inter 2 & 4 sint 3. facillior fuit in Circini fabricâ à Bipede ad Quadrupedem transitus, quam ad Tripedem: ille enim facilius concipitur, delineatur, & formatur, quam iste.

Lamin. 32. Figur. 9.

Magno labore, aut fastidio saltem Petrus Gassendus ante Eclipsium apparabat diversorum magnitudinum Circulos, ut oculari æstimatione de Luminarium diametris judicaret. At hæc æstimatio est incerta, & pro perspicacitate singulorum varia, & ideo periculo obnoxia. Si Solaris, aut Lunar species per Telescopium transmittatur, tria notanda sunt puncta, ut vel Luminaris eclipsati, vel Lunæ, aut Umbra eclipsantis describere peripheriam possimus. Tria hæc puncta stylo notare non possumus: nam licet sit dextera secura, & festina objectum tirubat, & nisi om-

nia tria puncta notentur simul, observatio vacillat. Bipede Circino notari poterant duo puncta, dum autem tertium quæritur, alteratur objectum, marginesque à punctis notatis absistunt. Circinus Quadrupes, hæc non potuit plus præstare, quàm Bipes; fuit igitur necessarium modum quærere, quo tria simul puncta uno ictu notare possemus. Eos laudare debet Homo ingenuus, per quos profecit, & quia usum Circini Tripedis inveni apud Ioannem Hevelium, nolo Virum ingeniosissimum hoc invento fraudare; sed volo, ut ipsi gratias agant Astronomi, quod jam de Luminarium proportionem securè definire possint. Quem insinuavit ille, & non descripti, delineavi, & elimari iussi; imaginemque Lamin. XXXII. Fig. VII. exhibeo.

Sit ABC communis Circinus: nempe, Bipes: cujus centrum sit B, & crura AB, & CB. Per centrum ipsum B, transeat axis BD, in cujus fine D, sit axis tertii cruris DE.

Semovi tantisper D ab A, ut singula Circini membra innotescerent clarioribus: at poterit Artifex, ita hoc Instrumentum elimare, ut nulla sit distantia inter A & D.

Hoc Circino cujuscunque Circuli poteris uno ictu capere peripheriam, pedes nimirum trahendo, aut retrahendo, quousque ad optatam proportionem perveniant.

## Circinus Quadrupes.

### ¶ Num. XV.



T facilitati operationum consulat Ingeniarius, præter communes Circinos, Linealia, & Stylos, quibus rubras, plumbeas, & nigras lineas possit trahere, procuret sibi Circinos nonnullos Quadrupedes (Hispanice de quatro puntas) quorum brachia se habeant, ut 1 ad 2. ut 1. ad 3. ut 1. ad 5. ut 1. ad 7. ut 1. ad 9. [Et quidem hi quinque sufficient: ceterum, si curet fieri alios, quorum sint crura, ut 1 ad 4. ut 1 ad 6. ut 1 ad 8. qui tamen omnino necessarii non sunt, faciliores universas operationes reddet.]

Vt igitur habeamus nomina, quibus Circinos distinguamus, loquamur sic. Vocetur Circinus

Primus.	Simplex.	Ordinarius Bipes.
Secundus.	Duplus.	ut 1. ad 2.
Tertius.	Triplus.	ut 1. ad 3.
Quartus.	Quadruplus.	ut 1. ad 4.
Quintus.	Quintuplus.	ut 1. ad 5.
Sextus.	Sextuplus.	ut 1. ad 6.
Septimus.	Septuplus.	ut 1. ad 7.
Octavus.	Octuplus.	ut 1. ad 8.
Nonus.	Novemplus.	ut 1. ad 9.
Decimus.	Decuplus.	ut 1. ad 10.

Quadruplus.

Ecce tribus modis Circini denominantur, videlicet, vel *Primus*, *Secundus*, *Tertius*, &c. vel *Simplex*, *Duplus*, *Triplus*, &c. vel, ut 1. ad 2. (ut 1. ad 3.) ut 1. ad 4. &c.

Si dividenda sit linea AC in duas partes aequales, sume Circinum secundum, & inter crura longa, sume datam lineam, & habebis in oppositis cruribus lineam MN, quæ continet dimidium lineæ AC, & est æqualis lineæ AB Si lineam AB iterum divides in duas partes, habebis inter MN quadrantem lineæ AC, unde illam subdivides in 4. partes: postea in 8. postea in 16. &c. & sic in infinitum.

Si linea dividenda sit in 3. partes, sume Circinum tertium, cujus, si crura longa habeant DF, brevia intercipient lineam OP, hoc est, tertiam partem prioris. Iteratâ operatione, subdivides eandem lineam in 9. postea in 27. &c.

De divisione in quatuor partes dixi: nam fieri potest Circino quarto unicâ operatione; vel secundo duabus operationibus.

Si tamen in 5. partes placeat lineam dividere, interceipe cruribus longis lineam GI, cujus QR est quinta pars. Hæc iterum, si subdividarit, erunt partes 25. postea 125. &c.

Si in 6. partes lineam volueris dividere, aut utere Circino sexto: aut eandem lineam divide prius Circino secundo in duas, & postea tertio singulas semitiles in tres: postea in 18. postea in 54. &c. aut tandem prius Circino secundo in duas, & habebis 6. & eodem Circino secundo in subdivisione persistendo, habebis 12. postea 24. postea 48. &c.

Si in septem dividenda sit linea, utere Circino septimo, & si longiora crura tangerent ST, dabunt septimam partem puncta KL. Et iteratâ operatione, linea eadem subdividetur in 49. &c.

In octo jam lineam divisimus secundo Circino: sed tribus operationibus (videlicet, in

2. in 4. in 8.) at unicâ operatione, praxis hæc expeditur octavo Circino.

Divisio in 9. facta fuit tertio Circino duplici operatione (prius in 3. & postea in 9.) at unica operatio sufficit, si Circino nono uti liceat.

Tandem divisio in 10. fieri potest lineam dividendo prius in 2. & postea in 5. aut cōtrâ.

Sanè, si augenda sit linea dimidia, tertia, quarta, &c. parte, eodem modo procedes: nam, si sciveris, quæ sit lineæ dimidia, tertia, quarta, &c. pars, facili illam negotio prioris lineæ conjunges.

Vt divideremus lineam, usi sumus crutibus longioribus Circini, & inter breviora, partem quæsitam adinvenimus. Si linea sit multiplicanda, utamur brevioribus crutibus, & longiora dabunt lineam quæsitam. Nam, si secundi Circini brevibus crutibus capias lineam A—B, longiora dabunt duplam: si utaris tertio, triplam: si quarto, quadruplam: si quinto, quintuplam, &c.

¶ Num. XVI. *Lamin. 32. Fig. 10.*

Hinc quæcunque figura minui, aut augeri in quâcunque proportionem poterit. Nam, si detur figura ACDEA, & jubearis dare aliam, cujus lineæ duplò minores sint, utere Circino secundo, & si longiora crura dent AE, breviora dabunt AF: si longiora dent AC, breviora dabunt AB: si longiora dent ED, & DC: breviora dabunt FG, & GB. Invertendo Circinum augere etiam figuras poteris: nam, si detur AFGBA, & petatur, ut aliam delinees, cujus latera duplò majora sint, si breviora Circini brachia dent AF, & AB, longiora dabunt AE, & AC: & si breviora dent FG, & GB, longiora dabunt ED, & DC. Figuræ similes (homologæ) si lineæ habeant in duplâ proportionem, habebunt areas in quadruplâ: nam lineæ se habent, ut Radices, areæ verò, ut Quadrata. Ergo in præsentia AFGBA ad AEDCA se habet, ut 1. ad 4. & ad FGBCDEF, ut 1. ad 3.

Sed, & auctio Circino primo (simplici) potest fieri: nam, si posito altero pede in E, tanta sit FA, quanta FE: & posito iterum altero pede in B, & tanta sit BC, quanta BA, habebis angulum EAC, postea, si ab E ducatur linea parallela lineæ FG, & ex C altera parallela ipsi BG, concurrent in D, & formabunt figuram AEDCA, quæ fuerat delineanda.

Hac

# De Practicæ Matheseos Instrumentis. 1157

Hac arte feliciter sum interdum usus, ut delinearem Horologia Solaria in magnis muris. Nam primò, in uno folio chartæ Horologium secundum cœli plagam, & declinationem convenientem, cum signis suis delineavi accuratè, & postea ad murum transfuli: nam anguli linearum in magno, & parvo sunt ipsissimi: & lineæ singulæ fieri possunt quadruplæ, octuplæ, decuplæ, &c. prout muri capacitas postulet.

## Circinus Polylogus.

¶ Num. XVII. Lam. 3 2. Figur. 12.



Nimal, si quadrupes irrationalis est, & Circinus idè rationalis est, quia quadrupes. Homo ratione destitutus adnumeratur quadrupedibus. [ Cicero in Paradox. *Nihil inter te, dique inter quadrupedem interest.* ] Et Circinus, ut existeret multis rationibus, quadrupes elimatur. Sic canit Ovidius Transformationum libr. V.

*Edius in lucem jacuit sine viribus Infans;  
Mox quadrupes;*

quem sic dilucido; aut si navis, obtorqueo. Carmina hæc intelligo de Circino. Qui, ut primum à Talo ( hic fuit ejus Inventor ) editus in lucem fuit, duos pedes habuit. Iacuit, quia pauper erat, &, ut est in Axiomate, *Pauper ubique jacet.* Caruit viribus, quibus evincere posset difficultates, quæ ab analogiâ, & linearum proportionè nascuntur. Fuit Infans; nam *infans* dicitur, quasi *non fons*, ergo Græcè  $\Lambda\Lambda\Theta\Gamma\Theta\Gamma$ ; irrationalis; unde meritò de foetu brutorum dicitur. Plinius libr. 10. cap. 61. *Quadrupedes infantes suos cognoscunt.* Et iterum. *Vespertilio volucrum sola lacte nutrit; ubera admovens geminos volitat amplexa infantes.* Et quidem Circinus, qui, dum imperfectus fuerat bipes, mox, ubi ad

completam perfectionem pervenit, fit quadrupes. Ipso multa expediuntur, quæ bipede nequaquam possent. Multos ad diversam rationem, & proportionem conformatos dedimus, nunc omnes in unum conjungamus, &, quia multas ille rationes, & proportionès simul continet, *Polylogus* dicatur.

Si vuleris eum formare, hoc instrumentum contemplator, & ejus attentè singula membra, & membrorum circumstantias considera. Habet duas partes, in singulis sex foramina, quibus inferi debet axis, seu vitis, &, quia tota lineæ G H, aut I L dividitur in 12. partes, si axis ponatur in A A, tunc superiores dentes intercipient lineam, quæ ad interceptam inferioribus, sed habeat, ut I ad I L. Et hæ lineæ consequenter mutabunt proportionès, si etiam axis mutetur.

Erunt enim axe posito	in AA	ut 1 ad 11
	in BB	ut 2 ad 10
	in CG	ut 3 ad 9
	in DD	ut 4 ad 8
	in EE	ut 5 ad 7
	in FF	ut 6 ad 6

Alio modo potest hic Circinus quadrupes elimari; nam, si ab A ad F, quæ duæ illæ lineæ punctis expressæ ducunt, fiat canalis, & membra hæc axe copulenter, tunc axis erit mobilis, & duzilis ab A in F, & ab F in A, & sic mutabuntur linearum superiorum, & inferiorum proportionès: Quarum correspondentia, & securitas cum in Triangulo isoscele jam à pluribus sit demonstrata, non est, cur nunc à nobis iterum demonstretur. Et, ut scias, ubi firmari debeat axis lineolis, id notare poteris. Interim per distincta foramina erit Operatio securior, & Circini præparatio expeditior.



## ARTICVLVS II.

## De Diabete universim, seu de Circino Proportionalis.

¶ Num. XVIII.



Ortè opportunius nominaretur *Angulus*, quia circulus à circinando dicitur, nam hoc Instrumentum nihil circinat, sed tantum exhibet angulum isoscelem, in quo latera directè, & basis transversè,

sive circino communi mensurantur. Interim, quia suis Inventoribus sic illum denominare placuit, non est, cur nos sine causâ mutemus.

Considera Laminam XXXI. quæ hoc Organum accuratè delineatum proponit. Et ut melius intelligas, illius fabricam breviter explicabimus.

Componitur ex duabus laminis (REEM, anteriori, & ÆYYQ posteriori) tribus digitis latis; crassis quantum sufficiat, ut axis teneat, & per modum Circini aperiuntur, & contrahantur. De longitudine non sum sollicitus; nam, quò longiores lineæ fuerint, subtiliores divisiones excipient, & Instrumentum erit aptius.

Duas facies (anteriorem, & posteriorem) habet. In anteriori ducantur à centro A quatuor lineæ in uno brachio, quibus alie in altero quatuor correspondebunt.

Prima erit AB, & poterit vocari *Arithmetica*, quia omnes Quæstiones Arithmeticas solvit. Potest etiam *Linealis*, quia omnia, quæ Geometria de lineis statuit, summâ facilitatè, aut etiam felicitatè decedit.

Secunda AC nominatur *Superficialis*; nam areas Figurarum mensuratur, augere, minuire, transformat; & hoc expeditissimè, ut suo loco videbimus.

Tertiam AD sit nomen *Solidæ*, quia corpora metitur: ex pondere magnitudinem, & contrâ eruit: & multa expedit breviter, quæ cum ratio solveret supputatio.

Quarta AD dici potest *Metallaria*; nam, metalla comparat inter se, & multa præstat,

quæ in acie, & scholâ possunt universis proficere.

Quantam addidimus (nempe, AF,) ut Musica confereremus. Poterunt inde Prædici, qui de Theoricâ non sunt solliciti, in firmo, & enharmonico cantu proficere, & omnes fidium proportionales cognoscere.

Transeamus ad faciem posteriorem, in quâ etiam quatuor lineæ ab Organi centro ducuntur.

Prima est ST, ad quam Figuræ Circulo inscriptæ pertinent, & habet usus pulcherrimos, & admirabiles.

Ad secundam SV Figuræ æquæ capaces spectant, deciditque, quantus esse debeat, aut Circuli radius, aut Aræ Rectilineæ latus, ut æqualia dicantur.

Hæ duæ lineæ Superficiem concernunt: & perficiunt illa omnia, quæ paulò antè per lineam AC expediebantur.

Tertiæ lineæ SX officium est Corporum, quæ Globo inscribuntur, magnitudines determinare, unam cum aliâ comparare, & oppositas consequentias inferre.

Quarta SY Figuræ solidas æquæ magnas mensurat: & quanta esse debeat Pyramis, Cubus, &c. ut sint æquales inter se, aut alteri corpori (puta, Globo) determinat.

Adduntur adhuc duæ: Altera, quæ vocatur Ferrea, & à D. Dominico Plaro Diabete ingeniosè illustratur, quam in fine Tomi primi reperies: Altera, quæ arcuum chordas subtrahit, & in Trigonometriâ servire potest.

Hollandi Artifices lineas *Bellicas* adiungunt, quarum usum non adsequatur facile, qui Architecturam Militarem ignorat: non enim in hac Arte, ut in aliis procedimus. Dicit Geometria. Si detur Circulus, cujus diameter sit passuum 200. poterit in illo describi Hexagonus, cujus singula latera 100. passus exagent. Ergo, si detur alius Circulus, cujus diameter sit passuum 100. poterit in illo describi alius Hexagonus, & in eo habebunt 50. passus singula latera, & dicit bene. Verùm enimvero



verò Architectus Militaris non poterit sic philosophari: non enim dicere poterit, *Sedetur Circulus* (area Circularis) *cujus diameter sit pedum 1,910. poterit in illo Fortalitium octogonum ædificari, cujus cortina singule pedes 480. contineant.* Ergo, si detur alius Circulus (alia area Circularis) *cujus diameter sit pedum 955. poterit in ipsâ aliud Fortalitium Octogonum ædificari, cujus cortina singula 240. pedes exaquant.* Non poterit sic philosophari ille, inquam Ego, quoniam cortinæ in Fortalitiis (sint hæc magna, vel parva) debent esse æquæ longæ: quam ob rem, in arcâ minori non debent minores cortinæ, & minora propugnacula fieri, sed debent poni pauciores cortinæ, & propugnacula. Vnde in arcâ rotundâ, cujus diameter pedes 955. non excedat, nequidem bene poterit Propugnaculum Quadrangulum ædificari: nam hoc postulat radium 494. adeoque diametrum 988. Vide Schottum in *Cursu Math. libr. 2.2. cap. 4. pag. 490.*

Interim Fabris prodesse poterit, sæpe enim præscribitur, ut Fortalitium quatuor, quinque, vel plurium angulorum in tabellâ unius, aut alterius pedis decolent, & tunc isti Circino Proportionis uti poterunt, ut in suo assertorū fossarum profunditatem, murorum altitudinem, & erasitudinem, & acclivitatem valeant determinare.

Quidquid autem de re militari sit, multi Viri Curiosi observarunt, non bene ordinari lineas in facie anteriori hoc modo: videlicet, FEDCBXBCDEF, in posteriori hoc YXVTXTVXY, sed debere ibi in anteriori facie ordinari lineas sic, FEDCBXFEDCB, & in posteriori sic YXVTXYXVT, ut ex lineâ ad alteram homologam lineam sit semper æqualis distantiam, quam Ego correctionem non improbo, & Galilæanæ prætulissim, si antequam laminam XXXI. delineasset, fuisset communicata.

Desiderarent alii, omnes has lineas in Circinos diversos distribui, ut omnis vitaretur confusio. Stat pro Galilæo, *Frustra sunt per plura, que possunt per pauciora æquæ bene.* Sed in uno, & eodem Circino possumt hæc omnes lineæ insculpi. Ergo frustra Circinorum numerus multiplicabitur. Stat contra Galilæum, hic agi de facilitate, & de vitandâ confusione: sed major adquiritur facilitas, magis vitabitur confusio, si singuli Circini, rebus singulis serviant. De-

bent ergo plures Circini fieri, ut facilitati consulatur. Prudens igitur, Matheseos Professor, curet bifariam conformari istos Circinos, semel omnes simul, iterum singulatim, quoniam

*Pro fato Mensuris habent sua fata Dioptra:* ut unus natus illis sic, alter verò sic, ut unusquisque sibi commodius, & opportunius judicaverit.

Nos interim de singulis hujus Circini Proportionalis lineis, ac, si sint Circini diversi, differemus; illas Lector, ut voluerit, describat: diversas laminis diversis cooptet, aut omnes simul in eodem Circino Proportionis insculpat.

Vfus hujus Circini postulat, ut aliis etiam Circinis frequenter utamur. Ergo, quia caremus vocabulis, ut viretur confusio, Circinus hic Mathematicus in hoc Syntagmate A I A B H T H C, atque communis Circinus, Latino, & communi nomine *Circinus* appellabitur.

## De Circini Proportionalis Inventore.

### § Num. XIX.



Agna fuerunt sub hujus sæculi initium inter Galilæum Galilæi Florentinum, & Balthasarem Capram Mediolanensem de hujus Circini Inventione dissertationes. Erat ille, sub illud tempus in Univerſitate Patavica publicus Matheseos Professor, hic Auditor. Edidit ille Italicè ingeniosum, & doctum de Circino proportionis Tractatum, edidit etiam iste, sed Latine: variato ordine, & stylo, & tametsi in aliquibus punctis à Mathematicâ præfatione defecit, in aliis Galilæum superavit. At, ubi Libellum hunc Galilæus vidit, exarsit; Capram apud Iudices appellavit de furto, suum honorem læsum esse conqueritur, vindictas scribit, petique publicam famæ restitutionem. Et tandem obtinet, ut 4. Maji 1607. per sententiam Capræ liber supprimeretur, exempla impressa fisco adjudicarentur, & Capra publicam confusionem, subiret. Erat, ut video, maximè delicatus; & in re tenui excitavit procellam, quæ in graviores transiret, ni provida Amicorum, prudentia tempeſtatem sedasset.

Conqueritur graviter Galilæus se fuisse, à Caprâ injuriis atrocibus oppletum. Hoc Ego

Ego in Caprâ non excuso: possum enim fincerè dicere cum Cornaro: *che incontrando un ingenuo modo di parlare ad Lettore, in disonore del mio amatissimo, & honorandissimo amico, tenuto da me, come da altri Gentil'huomini, e Principi in suprema stima, per la incomparabil sua dottrina, & altre degne qualità, che in lui risplendono, son'andato pensando, à qual fine si possi esser impiegato il Signor Baldassare, in così fatta azione di mala creanza.* Senem ab omnibus laudatum, & honoratum Adolefcens venerari debebat. Immo, velut Magistrum colere, ab illo enim didicerat Geometrici Circini fabricam, ut prædictus Cornarus testatur his verbis: *Faccio fede, &c. che'l Signor Aurelio Capra Milanese, & il Signor Baldassare suo figliuolo, già circa cinque anni sono, mi ricercorno con istanza, ch'io pregassi il Signor Galileo Galilei Matematico di questo studio, che volessi esser contento, di far loro vedere alcune operationi del suo strumento, chiamato da lui, Compasso Geometrico, e Militare, il che feci io quà in casa mia, dove fui dal Signor Galileo compiaciuto, il quale alla mia presenza mostrò alli detti diverse operationi sopra il detto suo strumento; e di più affermo, come li medesimi Aurelio, e Baldassare circa due anni sono, mi cercorno con istanza grande, ch'io volessi prestar loro uno delli detti compassi del Signor Galileo, che da esso suo inventore, & autore io hebbi, afferendo Baldassare, volermi far sopra studio, e fabricarsene uno per se, nel che furono da me compiaciuti, prestandoli io il detto strumento, che è quello stesso, del quale l'anno passato ne fu dal sudetto Signor Galileo Galilei, stampato Puro sotto questo titolo, Le Operationi del Compasso Geometrico, e Militare di Galileo Galilei, &c. il quale strumento doppo hauerlo li detti Aurelio, e Baldassare tenuto appresso di loro alquanti mesi, mi restitirono, &c.* Stat ergo Capram Geometrici huius Circini Inventorem non esse.

Multis Galileus arguentis perfinatere, conatur, summi librum Capram in linguam Latinam transfuisse, nihilque in Libro Latino esse, quod ex Italico non sit desumptum: & inter alia curavit, ut examinaretur, & quia minus aptè Iuvenis respondebat, altiori voce Senex inculcabat, *Persuaderi clarissimè non composuisse Capram librum, sed transfuisse solum, adeoque debere damnari.* Sed hinc

nihil probatur. Non persuadet hæc ratio Galileum fuisse Inventorem Circini: non suadet librum Latinum ab Italico extractum; sed persuadet omnino Simonem Marium Guntzenhusinum Syntagma illud scripsisse, & Discipuli nomine, aut etiam impensis publicasse. Si enim non intelligebat librum Capra, non potuit mutare Stylum, & ex Italico Latinum facere. Ergo extra chorum tripudiat Galileus, & non attingit, quod debebar probare. Lis jam est Patavii per sententiam dirempta; sed, quia postea apud Brandenburgenses excitabatur, recognoscamus causam iterum, & quid in illâ possit, aut debeat definiti, exponamus.

Quid responderit Adolefcens, non scio: nam Galileus Vindicias edidit, quæ in ejus Operibus hodie leguntur, & quid alter responderit, à solo Galileo didicimus, qui omnia poruit ad suam utilitatem obtrudere. Ego quidem, sicut in utroque ingenium venerator, & discurrendi felicitatem admiror, neutri obstringor, & ideo neutrius patrocinium suscipio, sed, quod occurrit, promouam summâ sinceritate.

#### ¶ Num. XX.

Poterat Capra, ut expostulationi Galilei responderet, inire quatuor diversas vias: puta (1) dicendo, se esse quoad aliqua Circini proportionis Authorem, aut etiam Inventorem, si velis; nam ipse habet multa, quæ Galileus non habet: (2) dicendo, se nihil suffuratum fuisse à Galileo, quia libri cum in lucem publicam prodeunt, sunt omnium, & ideo habent Lectores facultatem, utendi illis, ut velint: (3) dicendo, se quidem omnia subripuisse à Galileo etiam invito, sed solum esse Philosophicum, & nullâ Reipublicæ lege interdictum. Vel denique (4) dicendo, se suffuratum quidem omnia fuisse non quidem à Galileo, sed ab aliis, à quibus, & Galileus prius suam fuerat Diatriben suffuratus. Singulas has Responsiones uberius, & fortius persequamur. *Sit igitur*

RESPONSIO I. Si hic meus liber (posset dicere Capra) est Galilei, nihil habebit novi, sed omnia, quæ in hoc libro leguntur, erunt ex libro Galileano desumpta; at sunt in hoc nonnulla accuratius expensa: ergo non est hic ab altero libro descriptus. Probaret Minorem, Quoniam Galileus multa festino stylo scripsit; & ut alia præteream, ad

rem summi moliminis, & maximè indaginis oculos convertamus. Nullus sanè Mathematicus nescit subtiliorem Arithmeticæ partem circa Radicum Quadratarum, & Cubicarum extractionem versari: & tamen Libellus Galilæi caret Tabulis necessariis: quas tandem, ne liber esset mancus Matthias Bernaggerus in Notis addidit: apud quem etiam Tabulas alias opportunas invenies, quæ Praxi maximam addunt facilitatem. At Capra non solum Tabulas, sed Bernaggerianis accuratiores ponit: Matthias enim, ut Radices Numerorum determinet, Vnitatem dividit in centesimas partes, Capra in millesimas. Et sciunt docti Tabulam illam ab hac potuisse sumi, non contrà. Ergo, si alter ab altero libellus prodiiit, ille ab hoc, non autem hic ab illo prodisse judicandus veniet. (Ergo patet non esse omninò verum, quod Galilæus pag. 124. ait, videlicet, *Nel libro del Capra niente penitus vi è del suo, da gli errori in fuori.*)

Et hinc obiter nota, Radicum illas Tabulas, quas habes in nostrâ Arithmeticâ nu. 71. pag. 43. non fuisse à Bernaggero desumptas; hæ enim Capræ sunt, & altetius Tabulis exactiores, & multò meliores.

RESPENSIO II. Eduntur libri, & scribuntur Scientiæ, ut discipuli addiscant: ut illas didicerunt, sunt domini: unde optimè Hispanus, ubi Latinus ait, *Hanc Ioannes difficultatem profundissimè intelligit*, reponit ipse, *Es Inan muy Señor desta dificultad*.

Logicam edidit Aristoteles, librum sanè, in quo vires ingenii subtilissimi ostendit; in quo non habuit Veteres, quos sequeretur; nam, ut ipse testatur, Prisci tradiderant aliquas de Rhetoricâ leges, quæ ad Orationis ornatum, non autem ad Disputationis rigorem, & securitatem Decisionis conducerent: & tamen, quis quæso Philosophus scripsit *Artium Cursum*, quem vocant, in quo non repetitur Aristotelis Logica alio modo vestita, aliter exornata. Scripsit ille Græcè, Latine Nostrates scribunt. Dicebat ille, *Omne A, est B. Sed omne C, est A. Ergo omne C, est B*, dicunt hi, *Omnis homo est animal. Omne rationale est homo. Ergo omne rationale est animal*, quæ mutatio, est tantummodò accidentalitatis, sed ad claritatem conducens. Et, quis unquam audivit Aristotelem aliquem de furto apud Iudices exposulasse, cum tamen,

frequentè inurbanè tractetur. An-non Petrus Hurtado, cum Aristotelis autoritate urgetur, ait, *Homo fuit, errare potuit*, aut etiam, *Ipse est unus Philosophus, Ego alter, &c.* cum tamen hoc ipsum, quod dicit, sine Aristotele propugnare non valeat?

Systēma, quod hodie Copernicanum dicitur, fuit Aristarchi; quod Aristarchi, Philolai: quod hodie appellatur *Tychonicum*, ab Apollonio Pergæo ante multa sæcula conceptum fuit, & postea nihilominus à Nicolao Raimaro, Vrso Dithmarso, ut proprium Langstævio Hassiæ, & Viris doctissimis traditum. At nondum vidimus, in ullo tribunali accusari à Philolao Aristarchum, aut ab Aristarcho Copernicum; in nullo vidimus propter Apollonium supprimi doctissimi Tychonis Opera, nec ad Tychonis instantiam condemnari Dithmarsum. Scio contra hunc ad Langstævium Rothmannum, Longomontanum, &c. privatas querimonias scripsisse Tychonem, at nullis unquam Senatoribus molestus fuit, ut caperetur informatio, & per sententiam ille publicam plagia condemnaretur.

Angelus Manrique, meus Magister, Scholasticæ Theologiæ Primarius Professor Salamanticæ, postea Pacis Iulæ Episcopus, vulgò de Badaxos, LAUREAM EVANGELICAM edidit, aureum profectò librum, qui cum magno Concionatorum fructu fuit statim in Gallicam, & Italicam linguam conversus. Hic, dum ob Vniversitatis negotia, Madriti ageret, & in Incarnationis, si bene recorder, monasterio in festivitate aliquâ Missæ solenni interesset, audivit Concionem ad litteram ex suâ Laureâ desumptam, quam omnes Auditores laudarunt: non tamen fuit Ecclesiastem incriminatus, sed gratias habuit, quod tanto illum honore prosequi dignatus fuerit.

Et, ut ad propria veniam, prodiiit furtivis typis pressus liber, qui *Anticaramel del Capitan Villareal* inscribatur: cuius Author erat Ioannes de Villareal [quem ob Iudaicam perfidiam pertinacem, & vivum Vlyssipone comburi vidit Ioannes Carnero Typographus, qui postea apud Sanctangelium in Officinâ Episcopali mihi inservit,] & deridebat in illo D. Iosephum Pellicerium, Virum eruditissimum: & præcipuè, quod suam Genealogiam ediderit in libro, qui Historiam

Ccc Phœ-

Phœnicis dilucida: innitque tam esse vera, quæ suorum Majorum Nobilitate enarrat, quàm, quæ de Volucris palingenesiâ. Contra illum in meo Ioanne Bargantino disputavi, sed disputavi ea, quæ de Pellicerio dicit, non esse vera, & si essent vera, non esse ad rem statui. Sanè non esse vera, nam Pellicerii avi sunt nobilissimi; & si illi essent inferioris ordinis homines ipse ob morum elegantiam, & eruditionem sicut à totâ Scholâ, sic à Villareale honorari deberet. Sed, nec esse ad rem, persuasi: non enim est bona Consequentia, Vanè Pellicerius de suorum Majorum splendore gloriatur, Non ergo Philippus IV. sed Ioannes Bargantinus est legitimus Rex Portugaliæ. Contra meam Responcionem, Villareal alium librum opposuit, & cum ad Pellicerium venit, ait. *Me parece, que Caramuel es un buen Juan* (simplices, ac fatuos Hispani, buenos Iuantes vocamus.) Se pone a defender a Pellicer, como si le tuviere grandes obligaciones: siendo verdad, que la que le tiene, es que el Philippe de Caramuel le traduxo en Español, y lo publicó en su nombre, sin hazer memoria de Caramuel. Posset addere, quod timens, ne furtum illius detegeretur, si in manus omnium veniret, magnam diligentiam adhibuit, ut La Respuesia al Manifesto de Portugal, in quâ totum Ego Philippum ad synopsis reduxi, magnas, sed frustra adhibuit diligentias, ut etiam Latina Responso, supprimeretur. Et prætextus erat à longè petitus: videlicet, quod cautum sit, lege apud Hispanos publicâ, ut consularum Typis, & Mercaturæ, ne extra Regnum libri in linguâ vulgari imprimantur. At Ego (tulcrim ægrè, aut non) in nullo Tribunali rem egi, iudicans causam, privatim debere decidi, nec esse dignam fœnsum Tribunalium strepitu.

RESPONSO III. Potuisset etiam dicere, Conceptuum, Cogitationumque mentalium furta esse valde communia, nec ullâ Reipublicæ lege inhiberi, unde cecinit Gongora.

*Que predique el Presentado  
Un sermon muy estudiado,  
Bien puede ser:*

*Mas, que muchos puntos buenos,  
No sean trabajos ajenos,  
No puede ser.*

Potuissetque addere ex Dominico Torricellâ hoc Distichum.

*Concipere ex propriis dum fur capis undiquâ  
Lure: simul capere est Astila concipere.*  
Est Author junior, sed elegans, & valdè eruditus.

Et potuisset subungere, humanas actiones debere humanitus ad leges publicas iudicari. Cùm autem omnia, quæ in lure Cæsareo in materiâ de furto providè disponuntur, res externas (argentum, aurum, & fortunas) non verò internas (speculationes, conceptus, inventiones, aut speculationes) concernant, fore, ut supra cothutnum Senatorum, & ludicrum potestatem, jurisdictionemque censeretur debeant, furta omnia, quæ in actum mentalium expressione admittuntur.

Hanc viam inivit Vrsus Dithmarsus, qui cùm à Tychone privatim expostularetur de Systematis furto; privatim etiam respondit, (ut in Proteo Vranico Art. III. in Mundo Vrsiano. §. Hos numeros videbimus) se non suffundi pudore, cùm intellectualis furti reus agitur. Nam in margine ad num. 20. sic inquit. *Sit furtum, sed Philosophicum: discite in posterum rem suam custodire.* Adruit Tycho, & Observationes suas ita custodivit, ut Ioannes Keplerus in Epistolâ ad Maginum graviter conqueratur: ita quidem, ut Petrus Gassendus, ne ex huiusmodi rerum intellectualium avaritiâ contra Tychonis auctoritatem aliquid resuleret, libr. 5. ad annum 1601. pag. 459. Eum excuset, his videlicet verbis. *Cum Cæsar deinceps rediisset, ubi addidit ex Tychone nullas videri totâ urbe adeis Curtianis commodiores, illas idcirco in ejus usum ex Curtii viduâ redemis: Tychoque in eas anno insequente MDCL. die Februarii XXV. migravit. Instrumentis eodem translati; & succedenter dispositis, observare varia cepit, non qua tunc quidem persicerentur, sed quibus Keplerus persiceret, seu cùm liber foret à febri tempus falleret. At peroptasset ille quidem, & plura habere, & plura aggredi: verum Tycho; parum, ut nimium ejus ardorem temperaret; parum, ut quasi in arcanis haberet semper aliquid, nihil non parèe committeret, factis scilicet propter fraudeis, quas foret passus, dissidentior.* Et Ego hoc ratiocinium formo. Si furati à Tychone Systema, quod ipse tanti faciebatur, moribundus Ioanni Keplero iudicet, ne ad Copernicanum, sed ad suum potiùs Rodolphinas Tabulas elimaret; Systema, inquam, manuscriptum, & nondum publici juris factum,

Autem, non-nisi furtum Philosophicum fuit, Capra à fortiori furtum philosophicum admisisse dicendus erit, si ingeniosam Galilæi Speculationem, jam typis editam, & universis permissam, in usus proprios usurpavit, donavit Latio, ornavit, perfecit, & ad numeros exactiores promovit.

Prodierunt etiam alii Authores, qui *Proportionis Circinum* aliis verbis, aliis exemplis tradiderunt: & cur non etiam ipsi incriminantur plagii, eorumque libri condemnantur. Absum, dum hæc scribo domo meæ, & tamen multis me habere sciam, non omnium sunt in promptu nomina: modò in manus pauculi veniunt, ex quibus nonnullas lineas in gratiam Lectorum excerpam.

Primò, Ioannes Faulhaber, Logista, & Arithmeticus Vlmensis anno 1610. libellum Francosurti edidit, qui inscribitur, *Vsus Instrumenti, cuiusdam Belgæ ingeniosi, de novo excogitatus omnis generis dimensionibus, ac Typographis mirâ facilitate inserviens*. Hoc Instrumentum constat semicirculo, & duobus dioptris, & ut multa delineentur, est apertum, modò adsignetur debita linearum proportio. At hic ipse lineas proportionales Circino ordinario invenit, & describit. Ergo Galilæi Circinus, non est inventio nova, sed communis, & ordinarii Circini exornatio ex Fundamentis antiquis, & cuicumque Mathematico notis. Ille sui Instrumenti usum his verbis pag. 48. explicat, & sic ait. *Dimidiatum circulum cum gradibus versus turrim per dioptras Regula pinnam ejus notando, dirige. &c. Proportionaliter distantiam inter stationem, & Turrim beneficio mensura proportionalis inscribe. Ex gradu mensurata distantia dicta longitudinis sit 80. pedum. Hanc in mensurâ proportionali, mediante Circino, sumptam, expansa linea imprime. &c. Cui altitudini per Circinum in mensurâ proportionali invenite. &c. Vera stationum intermedia mensura per Circinum (mensura proportionalis gratiâ) prima linea impressa, bis perfectè cum centro oculari huic alterius stationis puncto adaptetur. &c. Ecce communis Circinus sufficit, ut lineæ proportionales inveniantur. Sed huc totus Circinus Galilæanus collimat, non ergo ille aliquid novi invenit, sed usum communem per duos Circinos reddidit faciliorem. Sed de hoc redibit sermo, cum Responsionem IV. expendamus. Hunc autem Faulhaberum, tam-*

enisi Circino communi ad invenendas linearum proportionem uretur, habuisse notitiam Galilæani ex pag. 28. manifestè colligitur, ibi enim illum describit, & sic ait, *Circinum hunc proportionum primus mihi experientissimus Astronomus D. Magist. Bernackher (Universitatis pro tempore Argentoratensi eporam locans) me in itineris sui ingressu visitans, communicavit, quem ita illustravi, & adauxi, ut postmodum peculiarem ex fundamentis Mathematicis, longitudine pedis Vlmæ usitati confecerim. Interim de vero ejus Authore inquirebam, quem tandem Eximium Mathematicum Galileum de Galileis, Paduæ Professore esse reperi. Hic ergo meritiò primus ejus inventor (non autem Ego) & agnoscendus, & nuncupandus venit. Ecce illum Galilæo describit: sed, quia ille Lynceus Philosophus non omnia vidit, aut scripsit, pag. 33. Faulhaber sic ait. *Circinus hic alio novo modo etiam construendus esset. Illum edisserit, & pag. seq. adjungit, Posset adhuc alio modo immutari. Ergo sicut Faulhaber, sic Capra potuit Galilæi Circinum (sit novus, aut non) hoc, vel illo modo immutare. Contra Faulhaberum, Galilæus non exclamat, cur ergo contra Capram, qui etiam hujus Circini se non esse Inventorem fatur.**

Secundò, P. Gaspar Schottus, hodie apud doctos celeberrimus, Mathematicum Cursum calamo subtilissimo scripsit, in quo me alicubi legisse puto, Clavium ante Galileum alicum similem habuisse Circinum (locum hodie, quærebam, non invenio: occurret, & norabo: nam est mihi liber familiaris, eundemque frequenter, & libenter evolvo) & libr. 1. cap. 4. pag. 13. b. hunc ipsum Circinum accuratè delineat, Partium Instrumentum appellat, & eximios ejus usus luculenter exponit, & tamen Galilæi non meminit. An fuit exclamaturi Lyncei, qui Galileum etiamnum meritiò venerantur, totam hanc Schotti diatribam à Galilæo fuisse desumptam, & idè debere librum supprimi. Rideamus quæso. Nihil Theologi dicimus, quod hoc, vel illo modo in S. Thomâ, non legatur: nihil S. Thomas, quin ab Aristotele Philosophica, ab Augustino Theologica Fundamenta desumpserit: & nihil omnino Augustinus, quod à Sacra Scripturâ, & Patribus Ecclesiæ Primitivæ non hauserit. *Nihil novum sub Sole*, dixit aliquando Ecclesiastes, & scimus, ut scitè

monet Augustinus, libros multi, & multi de eodem argumento varios, ut ad hos sic, ad ad alios verò sic, cognitio Veritatis perveniat.

[Sunt multi menses, ex quo has lineas scripseram, & modò ex alià causà *Alessius Ferdinandeam*, quam Segisidus Hirschius anno 1654. Monachii edidit, legens, aliud Organum Proportionis simile Galilæano reperio, & Author, dum illud describit, sic inquit. Tale erat autē hac Clavii Instrumentum partium, tale postea Instrumentum Proportionis Galilæi de Galilæis, & quæ illorum imitatione ab aliis constructa sunt. Ex Instrumenti centro descripta sunt varia linea, & ab aliis etiam usurpata, sed modo planè aliòquàm in Clavii, & Galilæi normā factum est. Nota illud postea. Ergo Instrumentum, ob quod tot procellas Galilæus commovit contra Capam, Clavii erat, & siquidem racebat Clavius, cuius erat conqueri, quo jure, quæso, vociferabatur Galilæus?] ]

Hæc, quæ de Circino Clavii dicitur, robore videtur Attestario Cornari, quā Galilæus in *Defensionis sua* pag. 110. adducit: recenset enim sub annum 1603. (hoc est, quadriennio antequam Galilæus suum librum ederet) Patavium venisse quempiam Belgam, & apportasse quemdam Proportionis Circinum: unde aliqui postea, occasione sumptum suspicandi ab hoc Belgā Galilæum Inventionem hanc curiosam didicisse. Oppositum, Cornarus persuadendum adsumit. *Poiche facendoli esso Galilei molte interrogazioni, & quesiti circa le operationi di detto Compasso, non seppe il Fiamengo dirrigarsi altrimenti: anzi apertamente restò manifesto, come detto Fiamengo haueua preso dalli Galilei. Rationem inferendi non video. Non dicebat Belgæ, se esse Instrumenti Invenorem: illud fuerat natius in patriā: secum velut rem curiosam, conferebat. Examinatur à Galilæo: non sibi respondere: ergo ex Galilæi delineatione illud transsumpsit. Claudicat consequentia. Nam Clavius Romæ longo tempore docuit: habuit multos discipulos, qui illum potuerunt Circinum in Belgium, & alias Regiones portare. [ Et hîc obiter nota omnia, quæ habet Galilæus de Operationibus Quadrantis à pag. 35. esse antiquissima, & olim à millenis tractata. ]*

RESPONSIO IV. Suum Circinum

evulgat Galilæus, tacet Clavius, tacet Euclides, tacet aliî. Suum evulgat Capra, taceat similiter Galilæus, quem omnes laudibus extollimus, & honoramus. Quid, si taceret, perderet? Non est idem esse primum, ac solum. Non dicit Capra se esse primum: immò, asserit se non esse primum, nam in ipso Proœmio, sic inquit. *Nec obijciat quispiam me hæc non extogitasse; nam istos libenter audire velim, quid responsuri sint ad questionem, quæ se nec quidam doctus alterum interrogavit, Quos putas, inquit, haberemus hodie in mundo doctos Viros, si non uteremur aliorum inventis.* Ecce palam fatetur Inventionem non esse suam, sed aliis: ergo, si aliunde constaret, Galilæum esse primum, nihil detraheret: maxime, cùm Galilæus primus non fuit, sed magno literarij Orbis bono, Trianguli latera, quæ in chartâ delineabat Euclides, transtulit ad metallum. Inter Trianguli latera, & basim delineata ab Euclide, & Galilæi Circinum, nec ipse ullam essentialē differentiam invenit, in omnibus enim operationibus nihil aliud præstat, quàm Isoſcelium Triangulorum, quorum infinitus est usus, latera, quæ in chartâ cum molestiâ pingrentur, & determinarentur, dare jam delineata in metallo: nam Consequentia, quæ pulchrè inferuntur, non sunt novæ, sed illæ ipsissimæ, quas Euclides demonstrat, & hæ non oriuntur à Galilæi Circino, quā Circinus est, nec quā Galilæi est, sed quā Triangulus est. Non ergo à Galilæo, sed ab Euclide veniunt. Et huc respiciens Schottus in dilucidatione Instrumentorum *libr. 1. cap. 4. pag. 9. a.* Lectorum mentem prævenit his verbis. *Ioca ex Elementis Euclidis indicabo, ex quibus demonstrationes peti possunt, siquis illas desiderat, antequam eò legendò perveniat.* Ex quibus hoc Ego Argumentum efformo. Conclusiones, quæ ex Circino (vocetur Proportionum, aut partium) sunt jam demonstratæ ab Euclide: ergo, & præmissæ, quæ à Galilæo ponuntur, fuerunt similiter positiæ ab Euclide. Ergo, quid præstitit Galilæus? Dicam Isoſcelis latera, quæ, vel mente conceperat ille, vel in chartâ descriperat, Galilæus descripsit in metallo, neumpè in Circino, ut angulus, qui basi opponitur, contrahi, aut laxari posset, quin novos Triangulos pingere cogeremur: illaque eadem latera divisit in partes, ut haberent longitudinem, quam

quam nos vellemus, & liberaremur à molestiâ plures describendi Triangulos. Quod, sicut in praxi mechanicâ consulti facilitati, in speculatione nihil mutat, vel addit: Vel dicito, si non assentiris. Quærit Petrus, ut hæc Analogia resolvarur, Si 100 dant 80: tunc 50 quot dabunt? Et Galilæus sumit Circinum ordinarium, illumque aperit, ut inter crura 80-comprehendat: & postea suum aperit Circinum, & in lineâ Arithmeticâ, ubi pars centesima notatur, ponit alterum Circini communis pedem, & tandiu Circinum inferiorem laxat, quousque alter pes in alterum punctum cadat, in quo est similiter pars centesima, notata est: & tunc dicit suum Circinum esse paratum. Postea contrahit communem Circinum, quousque altero pede in puncto quinquagesimo posito, alter in punctum similiter quinquagesimum alterius brachii cadat. Distantiam pedum explorat, & invenit 40. & resolvit hunc esse quartum illum numerum, qui quærebatur.

Lam. 32. Figur. 13.

Vt Conclusionem demonstrarem, Triangulum ACEA considero; nec me in demonstratione juvat esse latera in ære descripta; & basim esse per ærem tractam. Sed debco Triangulum præciscendo à materiâ concipere, & supponere Euclidem lib. 6. Propositione 4. hoc Theorema exactè demonstrasse videlicet. *Æquiangularum Triangulorum proportionalia sunt latera, quæ circa aequales angulos.* Subsumo. At Triangulus ACEA, & Triangulus ABDA, sunt æquianguli: nam angulus, qui ad A est communis, & cæteri quatuor sunt æquales. Ergo, ut lineæ AC ad AB, ita CE ad BD. At prima habebat 100. & secunda 80. Ergo, siquidem tertia est dimidium primæ, quarta erit dimidium secundæ. Hæc erat 80. ergo 40. erit quarta.

An-ne Circinus, an metallum ad demonstrationem concurrat? Minimè: Ad quid ergo servit? ut, qui habeat hunc Triangulum æreum, non debeat alterum in chartâ delineare.

Lamin. 32. Figur. 11.

At se non indigere Triangulo æreo, asserit Faulhaber, qui putat se posse in Tabulâ Triangulum delineare: & posset eandem Analogiam expedire, ducendo lineam AC partium 100. & erigendo perpendicularum CE partium 80. & ab A in E lineam ducendo: &

postea lineam AC bifariam dividendo in B, unde erigendo perpendicularum BD, diceret, *Vt se habet A C 100. ad CE 80. ita A B 50. ad BC:* quam mensurando repetiret 40. partes exæquare.

Stat ergo idem omnino esse uti Galilæi Circino, ac in Tabulâ planâ, & levi Triangulos delineare. Et huc respiciens Schottus postquam descripsit Circinum, Quadrantem proportionum addidit, ut haberet laminam, in quâ Trianguli describerentur. Interim, quidquid sit, conducit habere Circinum. Proportionum: quoniam lineæ, quæ magno, & tediouso labore dividerentur, & mensurarentur, jam sunt in illo divisæ, & mensurate.

His omnibus consideratis, si quæretur, *An Capra bene fecerit, Galilæum injuriis onerando*, contra Capram sum; nam Galilæi Inventiones veneror, & admiror; *Capram non esse Circini Proportionum Inventorem*, ipse Capra fateatur. Ergo non erit, cur alius contradicat. Interim, *Galilæum (aliis Mathematicum ingeniosissimum) fuisse, & non Clavium*, nunquam ita probavit Galilæus, ut adquietere prudenter possimus.

*De suavitate, & elegantia morum, quas sera admirabimur, & suspiciet posteritas in Gassendo, & Tenneurio.*

#### § Num. XXI.



Valis, & quanta inter Galilæum, & Capram fuerit de Circini Proportionum Inventionem contentio, jam videris; placet aliam toto cælo diversam adjungere, ut videat Lector inter homines; quos in infimâ specie Physica collocat, esse aliquos, quos Ethica distinguere possit specie.

Erat controversia præcedens, injuriosa, quoad substantiam, & modum: nam Galilæus tacito nomine se sugillari à Caprâ queritur, illumque proprio nomine in scenam trahit, & modestissime se putat loqui, quando eundem ignorantem appellat.

In præsentî contrâ se honore Gassendus, & Tenneurius præveniunt, & dum alter alteri deserit, uterque meretur, & adquirit applausum. Laudat Petrus Gassendus aliquas ingeniosas Speculationes Alexandri Tenneurii; replicat ille, quid in ipsis laude dignum, Gassendi esse, & dum de illarum Inventore content-

rendunt, urbanitatem servant, & Amicitia charitatem intendunt. Et quidem, ut statum hujus humanissimæ Contentionis percipias, placet aliquas lineas sumere ex Tenuarii Epistolâ, quæ apud Gassendum tom.6. pag. 304.6. invenitur; in quâ sic inquit.

¶ Num. XXII.

Quod in illis miraris deferre me tibi plenam in disputatione de motu accelerato messem, mihiq; tantum tribuis, quantum nec postulare possum, nec alii concedere, facis amicis magis, quam iustis. Nemo enim vestra utriusque scripta legerit, qui non facile advertat, siquid in meis, laudibus dignum reperitur, id me totum debere tibi, & ex tuorum lectione ortum esse. Nam, ut cætera taceam argumentum illud, quo usus sum, ut probarem frustra laborasse

Caſſæum in efferrando suo decreto de consueta proportione dupla ex eo, quod idem dici de quilibet aliâ proportione possit; manifestum se præbet in Epistola tuâ primâ, sicut & illud aliud, quo probatur longius fore ex Caſſæanis decretis primi spatii tempus, quam reliquorum omnium simul. Quod reliquum est in disputatione de motu Telluris, non ignoras id partim ex Galileo desumptum, quamvis affirmare ausim Caſſæo novum, & inauditum. Ea propter adduci facile non possum, optime Gassende, ut, quod optare te testaris, opusculum illud, in quâ vix quicquam meum agnosco præter verborum texturam, publici juris efficiatur: ut tui autem libentissime quandoquidem tuum est potiusquam meum, & tuum fieri desideras. Hucusque ille.

## ARTICVLVS III.

*De Diabete Arithmetico, qui versatur circa lineas.*

¶ Num. XXIII.



Abrica est facilis, & usus eximius. Formatur Diabete planus, qualem Lamina XXXII. Figura XIV. repræsentat. Ab A centro, vel axe duæ ducuntur lineæ (nempe, AB, & AC) quas *Arith-*

*meticas* vocare placet, nam sic illas vocavit Galilæus, nec est, cur cum Balthasare Caprâ, aut ejus potius Magistro Simone Mario Gunzenhusino nomen bene impositum mutem. Et hæ sunt illæ eadem lineæ, quæ Lamina XXXI. in magnâ Circini delineatione literis AB, & AC significantur.

Has duas lineas primò in 10. iterum in 10. & 10. ut habeant mille particulas, divido: sed & subdivide in plures, si Diabete magnitudinis divisiones minores, & subtiliores toleret. Hoc semel præstito, habes Instrumentum præparatum: de cuius usu breviter disseramus. Interim, operæ-premium erit voces nonnullas exponere, sine quarum notitiâ intelligi dicenda non poterunt. *Brachia*, seu *Cra-* *ra* Circini laminæ AB, & AC dicuntur, quæ

super axe A juxta necessitatem aperiuntur, & separantur. *Puncta*, aut *Pedes* (Hispanice, *puntas*) vocamus Circini extremitates. *Lineam*, aut *numcrum directè* sumimus, cum per lineam AB, AC, seu OF, OG. *Transversim* autem, aut *obliquè*, cum distantiam inter 60. & 60. vel 90. & 90. vel 100. & 100. nempe, inter DE, FG, &c. *Diabetes* Circinum *Proportionum*, seu *Geometricum* signat: *Circinus* verò Circinum ordinarium.

Hos terminos memoriâ retine; & ad Praxim, Operationemque transeamus.

### PROBLEMA I.

*Linea lineam addere.*

¶ Num. XXIV.

Potest id fieri, quin Diabetes laxetur. Nam, si vel unus numerus alteri numero, vel una linea alteri linea sit adiungenda, tunc minor inter Circini pedes capietur: & postea, si ponatur alter pes in majoris extremitate numeri, alter pes ulterius promotus summam determinabit. Pono exemplum. Et, quia hic agere de lineis, aut numeris perinde est, numeris rem expedito. Quoniam 127. & 243. sunt conjun-



conjungenda, Diabetæ Arithmetica lineam confidero, & Circino longitudinem numeri 127. capio: & mox, altero pede Circini in Arithmetica lineæ puncto 243. posito, alter ulterius promotus, in 370. cadet. Dicam ergo, 127. & 243. simul sumpta, esse 370.

# PROBLEMA II.

*Lineam à lineâ auferre.*

¶ Num. XXV.

**D**labetæ apertione non indiget, nam supra Arithmetica lineam operatur. Sanè, si numerum à numero decircinare velis, eadem lineâ Arithmeticâ utaris. Et Circino capias minorem numerum: alteroque pede in fine numeri majoris posito, alterum initium versus move, & in numerum relictum incidet. Pono exemplum. Sint 127. à 243. subducenda. Sume circino minorem numerum in lineâ Arithmeticâ, & posito altero pede circini in numero 243. alter initium versus motus in punctum 126. incidet. Etgo, si à 243. subtrahantur 127. manent 126.

# PROBLEMA III.

*Lineam datam in partes aequales posentatas dividere.*

¶ Num. XXVI.

**I**Nter Contradictiones, quas in Capræ libro reperit Galilæus, non tangit rem, sed modum illa, quam pag. 124. proponit. Non ertat, aut sibi contradicit Capra in Methodo. Docet, & bene, quomodo debeat una lineæ, Diabetæ ope in partes postulatatas dividi. Vbi ergo sibi est ille contrarius? In quæstione, quæ inquirat, *Facile-ne, an verò difficile sit, sine Diabete, Circini communis ministerio lineam datam in partes aequales dividere?* Quidquid respondeas, in nullam Propositionem ab Euclide demonstratam impinges. Ergo Quæstio hæc, alterutro modo resolvatur, non concernit Mathesim. Interim Capra cap. 1. pro facilitate decidit, inquitque. *Injns (Lineæ Arithmeticæ) fabrica satis est facilis, postquam nullus est tam rudis, qui non possit lineam aliquam propositam in aliquot petitas partes secare.* Sed postea in sequentibus pro difficultate resolvit, videlicet, verbis maxime exagrativis, nam cap. 2. sic ait: *Difficillimum*

*enim esset, ne dicam impossibile, hujusmodi divisiones invenire; quas tamen statim nobis exhibet Instrumentum hoc nostrum: & postea cap. 3. remittens tantisper exaggerationem, subjungit: Nulli dubium est, quod laboriosissimum sit, dum aliquam lineam dividimus, toties Circinum consurgere, & dilatare, donec voti compotes facti simus. Cæterum, quidquid Capra sibi contrarius pro facilitate dixerit, hæc divisio difficillima est, & ideo diversa Instrumenta invenerunt Artifices, ut possint in praxi juvari, quod non fecissent, si esset res per via, fierique posset Circino ordinario expedire. Schottus in *Curf. Mathemat. Isagog. cap. 4. praxi 8. pag. 13. & 14.* tria ingeniose describit, quæ Parallelogrammum, Instrumentum Partium, & Quadrantem Proportionum appellat. Ego rem summâ facilitate per Diabetem expedit, & hoc modo procedo.*

Sit v. gr. dividenda lineæ DE in quotcunq; determinatas partes. Iubes in sex. Ergo sume communem Circinum, ejusque punctis cape longitudinem datam DE. Postea quætas duos numeros, quorum alter sit sexta pars alterius. Sunt 1. & 6. vel 2. & 12. vel 3. & 18. vel 4. & 24. &c. vel tandem 10. & 60. His ergo ultimis uti potestimus. Aperi igitur, Circinum Arithmeticum, ita, ut inter puncta 60. & 60. sit longitudo DE. Ergo inter 10. & 10. erit lineæ, quæ sextam partem lineæ DE contineat: hanc sume inter Circini communis puncta, & habebis lineolam, quæ sexies posita, longitudinem DE, quæ dividenda erat, æquet. Si data lineæ FG, sit dividenda in partes 9. longitudinem eandem ponas inter puncta 90. & 90. & inter puncta 10. & 10. reperies nonam partem, quæm quæris.

# PROBLEMA IV.

*Lineam datam quæcunque proportionem dividere.*

¶ Num. XXVII.

**P**onitur ob oculos lineæ DE, habens 60. particulas: & alia lineæ quæritur, quæ habeat 45. Sume inter puncta 60. & 60. longitudinem datæ lineæ DE, & inter puncta 45. & 45. invenies longitudinem lineæ quæsitæ.



PRO-

PROBLEMA V.

*Secundum datam proportionem lineæ divisa, aliam lineam non divisam fecare.*

¶ Num. XXVIII.

**H**Oc Dubium expedit Euclides libr. 6. *prop. 10. probl. 2.* & quidem non lineæ linearum apparatu difficili: at Ego facillimè modum ostendo.

Apecti Circinuu Arithmeticum, ita, ut tota linea HK capiatur inter puncta 100. & 100. Tunc sume alteram ejusdem lineæ partem, (sit IK) & vide, inter quæ puncta concludatur exactè: & puta illam claudi punctis 60. & 60. Dices igitur, qualium rota linea HK habet partes 100. segmentum IK habet 60. & HI 40. Tunc iterum sume inter 100. & 100. lineam LM, & inter 60. & 60. invenies segmentum NM, & inter 40. & 40. segmentum LN.

PROBLEMA VI.

*Regulam auream expedit.*

¶ Num. XXIX.

**Q**Uæ Latini *Aurea*, ab Hispanis dicitur, *Regla de tres*. Et summâ facilitate resolvetur. Dicis.

*Si 90 dant 30. quot 60 dabunt?*

Est 90. primus numerus. Sume igitur inter 90. & 90. secundum numerum, scilicet FG 30. Et tunc inter 60. & 60. tertium numerum, reperiens DE numerum quartum. Accipe igitur, Circino communi lineam DE, quæ ab O extendetur in P, & erit 20.

In omni Regulâ aureâ est considerandum, an secundus numerus sit major, vel minor, quàm duplus. Si sit minor duplò; primus numerus ponetur directè in brachiis, & secundus transversim. Vnde hanc Analogiam expeditur, *Si 20 dant 30. tunc 32 quid dabunt?* Aperio Diabete, ut inter 20. & 20. habeam transversim 30. & 32. & 32. habebò necessariò 48. Cæterum, si secundus numerus duplus sit primò, aut major duplò, non poterimus inire hanc viam: quoniam, si hæc sit Analogia, *Si 4 dant 10. quantum dabunt 16?* non cum numerum secundum ponere poterimus inter 4 & 4. nam, etsi ita aperiat Diabete, ut in rectam lineam vertatur, nunquam erunt plusquam 8. inter 4, & 4. Ergo ponam

4. transversim, & 10. in latere: hoc est, ita aperiam Diabete, ut inter 10. & 10. sint 4. & consequenter sumam tertium numerum, transversim manente eadem apertura Diabete, inveniam, quod 16. capientur transversim inter 40. & 40. & hic est quartus numerus, qui quærebatur.

PROBLEMA VII.

*Lineam per lineam multiplicare. Aliter. Ex linearum longitudine Parallelogrammi aream determinare.*

¶ Num. XXX.

**P**ER Auream Regulam expeditur omnis multiplicatio: nam, si debeam 4 per 5. multiplicare, ut adquirem 20. instituiam Regulam auream sic. Ponam semper in primo loco Vnitatem; postea in secundo unum ex illis numeris, nempe, multiplicatorem, aut multiplicandum. Procedam ergo sic. Si 1 dat 4. hoc est, quadruplum: sic etiam 5 dabunt quadruplum, hoc est, 20. Vel sic. Si 1 dat 5. hoc est, quincuplum: 4 etiam dabunt quincuplum, hoc est, 20.

Cum igitur, quando secundus numerus est primi duplus, aut major duplò, primus in Diabete brachio numerus collocari non poterit. Aperio itaque Diabete, ut inter 4. & 4. habeam 1. transversim. Et quærens, inter quos numeros transversalis sit 5, & erit inter 20. & 20.

PROBLEMA VIII.

*Lineam per lineam dividere. Aliter. Datâ in Parallelogrammo arcâ, & uni lineæ, alteram invenire.*

¶ Num. XXXI.

**H**VC etiam se insinuat Aurea Regula, cum enim 4. per 8. divido, tunc hanc analogiam efformo. Si Divisor (8) dat 1. numerus dividendus (48) quantum dabit? Aperio Diabete, ut inter 8. & 8. habeam 1. & tunc inter 48. & 48. habebò 6. Quam ob rem, si Parallelogrammi area habebat 48. & data linea erat 8. linea altera, quæ quærebatur, erat 6.



PROBLEMA IX.

*Figura lineas augere, aut minuire.*

¶ Num. XXXII.

**F**iguræ similes, sint magnæ, aut parvæ, semper eodem angulos retinent. Ergo agamus de lineis, hæ enim tantummodò possunt mutari.

In Triangulo VSQ, sint notæ lineæ VS 90. SQ 60. & QV 30. Et dicis. Si TS habeat 40. quot habebit SR? quot RT?

Aperio Diabete Arithmeticum, ita, ut inter 90. & 90. capiatur linea TS, & tunc inter 60. & 60. habebis lineam SR: & inter 30. & 30. lineam RT. Quid facilius? Eodem modo, si figuræ lineæ sint augendæ, procede. Eodem, si Polygonia sit, & pluribus lateribus constet.



PROBLEMA X.

*Tertiam, aut etiam quartam, quintam, &c. proportionalem invenire.*

¶ Num. XXXIII.

**N**Vmeri proportionales sunt, qui continuâ proportionem decurrunt, ut 10. 20. 40. 80. Si dentur duo, quomodò invenendus erit tertius? quomodò quartus, quintus, sextus, &c.? Id resolvit Euclides *libr. 6. prop. 11. probl. 3.* nos autem Arithmetico Diabete utentes, Quæstionem hanc ad Regulam Auream reducimus, & sic illam proponimus: Si 10 dant 20. Tunc 20 quot? R. 40. Si 20 dant 40. Tunc 40 quot? R. 80. Si 40 dant 80. Tunc 80 quot? R. 160. &c. Aperio igitur, Diabete Arithmeticum, ut inter 10. & 10. transversim capiantur 20. & tunc inter 20. & 20. inveniam tertium numerum proportionalem: nempe, 40. Tunc iterum aperio eundem Diabete, ita, ut inter 20. & 20. sint 40. & manente eadem apertura inter 40. & 40. metiar numerum proportionalem sequentem: & sic in infinitum.

ARTICVLVS IV.

*De Diabete Figurali, qui circa Superficies versatur.*

¶ Num. XXXIV.



Vatæ sunt in Diabete lineæ, quæ nos in Figurarum exanine juvare poterunt: primæ sunt in anteriori facie, AC, AC, quæ superficierum quantitatem determinant: secundæ

sunt in posteriori facie ST, ST, & inscriptas Circulo figuras exhibent: tertiæ sunt Circulo superscriptæ, & non fuerunt in Laminâ XXXI. expressæ, quia minùs necessaria videbantur: interim, quomodo illæ lineæ debeant fieri, mox etiam breviter exponemus: quartæ ad figuras pertinent æquæ capaces, & in prædictâ Tabulâ literis SV, SV, significantur. Agamus de singulis in particulari.



PROBLEMA XI.

*Lineam superficialem describere.*

¶ Num. XXXV.

**E**ST manifestum, corpora gravia, labi permissa, cum ætare, motus acquirere celeritatem: ita, ut cadant celerius, quorum motus est senior, & quò diutius labantur, velocius, & velocius præcipitentur.

Sed, quâ proportionem crescit motus? In hac hinc communis opinio, quam Galilæus pulcherrimis consequentibus promovit. Commune dico, quia hodie obtinet: non autem illam statuo, ut thesim, sed, ut hypothefin, nam Natura fortè non sequitur istam Theoriam, ut ille liber meus, qui inscribitur, *Sublimium ingeniorum Crux*, diligenter ostendit. Stando igitur Galilæi hypothefi, quæ me hodie juvat, sic discurro.

Globus A à puncto A cadere libere per-

D d d

mit-

mittatur. Lapsu ille suo lineam A B describet. Primo temporis modulo conficiat unam spatii ulnam, secundo conficiet tres, tertio quinque, quarto septem, quinto novem, sexto undecim, septimo tredecim, octavo quindecim, nono septemdecim, & tandem decimo novemdecim.

Converte igitur oculos ad Tabellam, & in illâ tres nunciorum ordines, seu columnas inventes. Prima, numerat tempora; secunda, singulorum temporum intervalla: & tertia, hæc eadem intervalla colligit, & ad summam reducit. Nam, si in primo temporis modulo distat globus ab A una ulna, & secundo modulo peregit tres, in fine secundi moduli, distabit ab eodem puncto A quatuor ulnis: & quia tertio modulo peregit quinque ulnas, in fine hujus temporis, distabit ab eodem puncto A, novem ulnis, & sic deinceps: prout exhibet Tabella præfens.

Temporis moduli.	Intervalla moduli.	Distantia a puncto A
0	0	A 0
1	1	1
2	3	4
3	5	9
4	7	16
5	9	25
6	11	36
7	13	49
8	15	64
9	17	81
10	19	B 100

Hac doctrina præmissâ eisdem numeros aliter disponamus, & aliquod latens prodigium inveniemus. Sumamus igitur calamus, & præcedentem Tabulam ad sequentem, quæ eisdem est simillima, reducamus.

Prima Columna, dat Radices Quadratas; secunda, Quadrata prædictis Radicibus correspondentia; tertia eorumdem Quadratorum differentias.

Ecce tempora, seu temporis æquales moduli transferunt in quadratas Radices: summa omnium præcedentium intervalloꝝ in Quadrata: & intervalla in differentias.

Radi-ces.	Quadrata.	Differentia.
0	0	1
1	1	3
2	4	5
3	9	7
4	16	9
5	25	11
6	36	13
7	49	15
8	64	17
9	81	19
10	100	

Lamina 31.

Ergo his præmissis ad Circinum, & lineam C A revertamur. Illam prius in decem, vel plures partes æquales dividamus, & singulis inscribamus illa decem Quadrata, quæ præfens Tabella præferebat. Sed, quia non sufficiunt hæc Quadrata, sed intermedia requiruntur, considera in Diabete, qui pingitur Laminâ XXXI. binas lineas AB, & AC in illis sunt Radices, & in his sunt Quadrata. Radices tam quoad lineas, quàm quoad numeros Arithmeticam progressionem observant; nam numeri æquidistantes ponuntur in æquali distantia. Cæterum alteræ lineæ (nempe, AC, AC) habent numeros in punctis æquidistantibus quoad lineas, at verò non habent differentias æquales: nam tametsi inter 36. & 49. v.gr. tanta sit linea, ac inter 81. & 100. horum tamen numerorum differentia sunt inæquales: nam inter 36. & 49. sunt 13. & inter 81. & 100. sunt 19. Vt intermedia puncta habeamus, viam duplicem inire poterimus.

Vel enim volumus, & Radices progressionis Arithmeticæ per partes decimas, ex.gr. cre-scant, & tunc intervalla utriusque lineæ debebunt dividi in partes æquales: & Tabulâ illâ, quæ à pag. 34. decurrit, adjuvari poterimus.

Vel aliàs volumus, ut ipsa quadrata Arithmetica successione decurrant, & tunc tam Radicum lineæ AB, AB, quàm Quadratorum lineæ AC, AC, debebunt in partes inæquales disseci juxta ea, quæ pag. 43. in Tabulâ speciali ponuntur.

Nos



# Superficies Figurarum mensurans. 1171

Nos priorem modum faciliorem, & in-  
praxi securiorem censemus; & idcō juxta  
illum nostrum Diabete[m] delineamus.

Binis igitur his lineis (AB, AB, & AC, AC)  
in Instrumento debito modo distributis, &  
singulis punctis debito numero consignatis,  
veniamus ad praxim, & usum.

Figura est duplex: Regularis, & Irregula-  
ris. Harum sub quacūque denominatione,  
infinitus est numerus: at illa semper est uni-  
ca, incapax ullius multiplicationis. Est autem  
Figura Regularis, cujus omnes lineae inter se,  
& omnes anguli inter se, sunt aequales: cete-  
rum, si in angulis, aut lineis sit varietas, aut  
dissimilitudo, Irregularis dici debet.

## PROBLEMA XII.

*Figuram Irregularem ad Regularem re-  
ducere.*

¶ Num. XXXVI. Lamin. 32. Fig. 15.

**P**rimo, omnium aream Irregularis metire,  
& datā areā, quaecumque poteris for-  
mare Regularem aequicapacem.

Sit igitur Fig. mensuranda ABCDEFGHA.  
Sed quantam aream occupat?

Omniem Figuram Rectilineam, aut Trian-  
gulum, aut Triangulatam (ē triangulis com-  
positam) esse, certum est. Quam ob oculos  
ponimus, est heptagona: quinque emergen-  
tes, & duos ingredientes habet angulos. Il-  
lam igitur in triangulos divido, nempe, du-  
ctis lineis secretis BH, CH, CG, CF, postea  
duco perpendicularares, quas volo. [Dicitur  
autem perpendicularis, ut superius, loco op-  
portuno exposui, quae ad rectos angulos in-  
basin cadit, videlicet intra, aut extra triangu-  
lum: si enim volumus, ut extra illum ducatur  
perpendicularis, debet basis ipsa produci:  
ut patet in Triangulo NOPN, cujus  
perpendicularares sunt NR, OS, PQ. Sed nos  
majoris claritatis gratiā, utemur perpendi-  
culis, quae intra ipsummet Triangulum de-  
pignantur.]

Vt igitur in Figurā quacūque irregulari  
clausam superficiem determines, utere hac  
Regulā. PRIMÒ, totam illam in Triangulos  
opportune resolve. SECUNDÒ, singulorum  
Triangulorum áreas metire. TERTIÒ, om-  
nes has areas in unam Summam conjice; & san-  
sa eris area, seu capacitas illius Figuræ. Vt au-  
tem cujuscumque Trianguli aream determi-

nes, procede sic. *Multiplica totam basin per  
dimidium perpendicularis: aut aliter, Multiplica  
totum perpendiculum per dimidium basis.*

Si semel habeas areā Figuræ Irregularis  
quantitatem, facili negotio ex illā quam-  
cumque figuram elicies. Præmissum illu-  
stremus exemplum.

In Triangulo ABHA, basis AH 10. per-  
pendiculum BI 6. Ergo 10 per 3. vel 5 per 6.  
dabunt 30.

In BHCB, basis BH 10. perpendiculum  
CK 2. Ergo 10 per 1. vel 5 per 2. dabunt 10.

In CHG C, basis CH 6. perpendiculum  
GL 4. Ergo 6 per 2. vel 3 per 4. dabunt 12.

In CFG C, basis CF 6. perpendiculum  
GM 3. Ergo 6.0. per 1 = 5. aut 3. per 3. erūt 9.

Et tandem CDFC, basis DF 8. perpendi-  
culum CE 5. Ergo 8.0. per 2.5. aut 4. per 5.  
erunt 20.

Nunc autem omnia conjungendo  
30. 10. 12. 9. & 20. simul sumpta, sunt  
81.

Radix numeri 81. sunt 9. Ergo Qua-  
drum TVYXT, cujus singula latera,  
habent 9. est æquale Figuræ Irregula-  
ri ABCDEFGHA. Ergo jam habemus  
Figuram Regularem, quam in quaecumque  
aliā facili negotio convertemus.

## PROBLEMA XIII.

*Circulo Figuras quascumque Regulares in-  
scribere.*

¶ Num. XXXVII. Lamin. 32. Fig. 16.

**F**iguræ Scriptæ, in Inscriptas, & Super-  
scriptas dividuntur, illæ formantur intra  
Circulum: hæ extra: ut in figurā præsentī  
manifestè conspicitur. Nam intra Circulum,  
quem vides, delineatur Hexagonum ghiklm,  
& idcō Inscriptum dicitur: & extra eundem  
Hexagonum abcdefa, & Super scriptum appel-  
latur. Illud angulis: hoc autem ipsis lateribus  
arcum contingit. De Figuris superscriptis  
agemus postea: nunc de inscriptis breviter  
differamus.

Cujuscumque proscōd Inscriptæ Figuræ  
Circulo lineæ sunt chordæ graduum, quos  
subeundunt. Operæ-premium igitur erit prius  
dare modum has chordas mensurandi. Opus  
est unam lineam determinatam supponere,  
ut respectu illius cæteræ analogiā servatā  
determinentur.

D d d 2 Sed

Sed quam supponemus, ut certam? Aliqui chordam Quadrantis, hoc est, graduum 90. assumunt, quos, si imiteris, habebis numeros sequentes.

Gratus	Chord.	Gratus	Chord.
5	62	50	598
10	123	55	653
15	185	60	707
20	246	65	770
25	306	70	811
30	366	75	861
35	425	80	909
40	484	85	955
45	541	90	1000

Sed non videtur hæc hypothesi ita utilis, aut ita communis, sæpe enim est hæc chorda ignota: & hanc ob rem diametrum, aut semidiametrum considerabimus, & respectu ipsius tantitates singularum chordarum definiemus; & primò Radium esse 100,000. supponendo. Sit ergo Regula.

*Dati arcus sume dimidium: quare huius dimidii Sinum rectum. Inventum hunc sinum duplica, & habebis chordam quaesitam.*

Pono exemplum. Circulo Regulare Hexagonum inscribatur. Dividendus igitur erit totus Circulus in 6. partes. Cum igitur Circulus habeat partes 360. sextans habebit 60.

Huius semissis 30. grad. habet Sinum rectum 50,000. cuius duplum est 100,000. Tanta ergo sunt latera Hexagoni.

Si supponete velis totam Circuli diametrum habere 100,000. chordas dabit vulgaris Canon Sinuum hoc modo.

*Dati arcus sume dimidium: & huius dimidii Sinus rectus erit chorda quaesita totius arcus.*

Exemplum sit Hexagonum præcedens. Singula latera extendunt 60. grad. Dimidium continet 30. cuius Sinus rectus est 50,000. Tanta ergo erit chorda Hexagoni inscripti Circulo, cuius radius sit 50,000. & diameter 100,000. Et juxta utrumque calculum conformata est Tabula chordarum, quæ sequitur.

Ob oculos habes quatuor columnas. Prima, quæ inscribitur *Latera*, Angulos Polygoni numerat: in eâ enim 3. significat Triangulum: 4. Quadrangulum, &c. Secunda dat arcum; & posteriores arcuum eorumdem chordas, nempe columna A chordas circuli, cuius radius sit 50,000. & columna B chordas circuli, cuius radius est 100,000. correspondentes.

In Instrumento Mechanico non potest esse divisio scrupuliosior, aut minutior, at, quia etiam satisfacere debemus ingenio, assumptimus majores numeros.

Latera Figuræ.	Gratus arcus protens.	Chord. ad Radium 100,000.	Chord. ad Radium 100,000.	Radius ad Chordam 1000.	Radius ad Radium 1000.
	Gr. / //	A	B	C	D
3	120 0 0	86,603	173,206	577	180
4	90 0 0	70,711	141,422	707	221
5	72 0 0	58,779	117,558	850	266
6	60 0 0	50,000	100,000	1,000	313
7	51 25 43	43,388	86,776	1,152	360
8	45 0 0	38,268	76,536	1,307	409
9	40 0 0	34,202	68,404	1,462	457
10	36 0 0	30,902	61,804	1,618	506
11	32 43 38	28,163	56,326	1,775	555
12	30 0 0	25,882	51,764	1,932	604
13	27 41 32	23,931	47,862	2,089	654
14	25 42 51	22,252	44,504	2,247	703
15	24 0 0	20,791	41,582	2,405	753
16	22 30 0	19,509	39,018	2,563	802
17	21 10 35	18,375	36,750	2,721	851
18	20 0 0	17,365	34,730	2,879	901
19	18 56 50	16,459	32,918	3,038	950
20	18 0 0	15,643	31,286	3,196	1,000

## Superficies Figurarum mensurans. 1173

Sive columnā A, sive B uti velis, figuræ in eādem omnino puncta incident. Sed quomodo transferentur ad Diabete? Attende.

*Lamina 32. Fig. 17.*

Sit Diabete, instrumentum B A C. Ergo (utor columnā penultimā) lineas BA, & CA divido in 100. partes: incipiens ab A in B, & in C. Tunc parti puncto, seu parti 100<sup>ma</sup> inscribo D. D. quibus literis significare volo Diametrum: & puncto, seu parti 50<sup>ma</sup> inscribo R. R. quibus literis significare volo Radium. Progredior: & parti 86<sup>ma</sup> pono numerum III. (qui significat Δ, triangulum:) & parti 70<sup>ma</sup> pono numerum IV. (qui significat □, quadrangulum:) & parti 58<sup>ma</sup> pono numerum V. (qui significat quinquangulum) & sic ulterius.

Semel formato Circino, usus est facilis: nam, si inter puncta BC, Circuli sumatur Diameter, erit Radius, seu Semidiameter inter puncta VI. & VI. seu contrā. Latus autem, Trianguli inter III. & III. latus Quadranguli inter IV. & IV. latus Quinquanguli inter V. & V. latus Sexanguli inter VI. & VI. &c.

¶ Num. XXXVII.

**D** VAS Quæstiones excitat Matthias Bernaggerus, quas resolvit numeris, & posset Diabete æque, ac aliis. Prima est. *Si singularum Figurarum Latera sint partium 100.0. quanti erunt Radii Circularum, qui illas includant?* Secunda verò. *Si Latera Figura vigintangula sint partium 100.0. quanta erunt aliarum Figurarum Latera?*

Primam, resolve sic. Sume inter Circini communis puncta lineam 100.0. & illam longitudinem transfer ad Diabete BAC. Porro, si inter III. & III. sint 100.0. inter BC, seu DD. erunt 115.4. & inter VI. & VI. seu R. R. erunt 57.7. Circuli igitur, qui stringat angulos Trigoni, cujus latera sint partium 100.0. habebit Radium partium 57.7. & Diameter partium 115.4. Præterea, si inter IV. & IV. sint

100.0. tantum erit Quadri latus. Et Circuli ambientis Radium dabunt VI. VI. seu R. R. & Diameter BC, seu DD. Et juxta hanc Regulam supputati sunt numeri, qui in penultima columnā leguntur.

Secundam sic. Aperi Circinum BAC, ita, ut inter XX. & XX. sint partes 100.0. & habebis suis in locis aliarum figurarum latera: quæ omnes figuræ clauduntur Circulo, cujus Radius sit VI. VI. & Diameter B C. Et ex hoc Fundamento deducti sunt numeri columnæ ultimæ.

Sicut cæteras Figuras mensi sumus, supponentes vigintangulæ latera esse partium, 100.0. sic poterimus hujus, aut cujusvisque alius latera quocumque numero afficere, & correspondentes alias determinare.

### PROBLEMA XIV.

*Circulo Figuras Regulares circumscribere.*

¶ Num. XXXVIII.

**C**ircumscriptarum Figurarum latera analogo modo inveniuntur. Sit Regula.

*Dati arcus sume dimidium. Tangentem hujus dimidis duplica, & habebis latus Figura.*

Utamur illā, & singula latera determinemus. Tabulam subsequenter considera.

In tertiā columnā litera m. post secundā posita, significat dimidium secundum.

*Lamina 32. Fig. 19.*

In Diabete B A C utramque lineam divide in 400 = 000. partes. Tunc utere ultima numerorū colūnā: & in puncto 200 = 000<sup>mo</sup> pone D. hoc est, Diametrum: & in 100 = 000<sup>mo</sup> R. hoc est, Radium. Et postea ad Figuras Circulo SuperScriptas veniens [Δ. hoc est, Triangulum colloca in puncto 346 = 410<sup>mo</sup>] □. hoc est, Quadrangulum in puncto 200,000<sup>mo</sup>, [V. hoc est, Pentagonum in 145 = 308.1] & sic cæteras: & habebis Instrumentum paratum. Transito ad usum.



Latera

Latera, Figurae	Arcus lateribus correspondentes.			Semiales horum Arcuum.			Tangentes haru Semiales.		Duplum haru Tangentium.	
	Gr.	'	''	Gr.	'	''				
3	120	0	0	60	0	0	173,205		346,410	
4	90	0	0	45	0	0	100,000		200,000	
5	72	0	0	36	0	0	72,654		145,308	
6	60	0	0	30	0	0	57,735		115,470	
7	51	25	43	25	42	51 m	48,158		96,316	
8	45	0	0	22	30	0	41,421		82,842	
9	40	0	0	20	0	0	36,397		72,794	
10	36	0	0	18	0	0	32,492		64,984	
11	32	43	38	16	21	49	29,363		58,726	
12	30	0	0	15	0	0	26,795		53,590	
13	27	41	32	13	50	46	24,647		49,294	
14	25	42	51	12	51	25 m	22,828		45,656	
15	24	0	0	12	0	0	21,255		42,510	
16	22	30	0	11	15	0	19,891		39,782	
17	21	10	35	10	35	17 m	18,692		37,384	
18	20	0	0	10	0	0	17,633		35,266	
19	18	56	50	9	28	25	16,686		33,372	
20	18	0	0	9	0	0	15,838		31,676	

## PROBLEMA XV.

*Figurarum Areas invenire.*

## ¶ Num. XXXIX.

**V**T (aream) superficiale extensionem cognoscas, duas Regulas proponunt Geometrae, quae postulant notitiam lineae perpendicularis.

Prima est. *Seme dimidium ambitus, totius figura, & multiplica per totam perpendicularitatem, & habebis aream quaesitam.* Perpendicularem lineam voco, quae à centro demittitur, & latus bifariam intersecat.

Secunda verò. *Seme totum ambitum, & per dimidium perpendicularis multiplica, & habebis quaesitam aream.*

Lamin. 32. Fig. 18.

Vtraque nascitur ex modo metiendi Triangulum: tot enim in quacunque figurâ triangula considerantur, quot latera, ut patet in Figurâ XIX. Nam in Triangulo HEDH, aut multiplica basim ED per I G, quae est dimidium perpendicularis HI: aut semibasim EI. per totum perpendicularum HI, & adquires aream Trianguli HEDH. Hanc aream multiplica, per 6. (numerus laterum) & habebis totam aream Hexagoni.

Sed, quomodo habebimus perpendicularem HI? Quadra Radium HE: & quadra se-

mibasim EI. Hoc quadrum aufer ab altero: & manebit numerus, cujus radix quadrata sit linea HI, nempe, perpendicularum, quod quaerebatur. Ratio est, quia in Rectangulo HIEH quadrum, quod fiat super costa HI, & quadrum, quod fiat super costa IE, simul sumpta, exaequant quadrum, quod fiet super hypotenusa HE.

Factâ operatione, si latera cujuscunque Figuræ sint partium 100,000. erunt perpendicularia, quanta exhibet Tabella subsequens.

Habere (Amice Lector) Tabella, quinque columnas, quae indigent aliquâ explicatione.

Prima, dat latea figurarum: nam character 3. significat Triangulum: 4. Quadrangulum: 5. Quinquangulum, &c.

Secunda, dat perpendiculara HI, cadentia in latera ED, quae esse partium 100,000. supponit. (Facilius calculus expediretur, si vel supponeretur (1) longiora omnia Triangulorum, qui Polygonum constituunt, latera (HE, HD, &c.) esse aequalia Radio: adeoque continere partes 100,000. tunc enim ID (semibasis) esset sinus rectus dimidii arcus ED, & per consequens HI esset sinus complementi, ipsimet ID correspondens. Vel (2) si omnia ponerentur aequalia perpendiculari, & cum Radio coinciderent, ut in HD tunc enim DN (semibasis) esset Tangens semiarci: & HN esset



Later- ra.	Perpendi- cula.	Aree totius Fi- guræ.	Figuræ æque capaci latera.	
			A	B
3	28,868	4330;100,000	1519,67	1000,00
4	50,000	10000;000,000	1000,00	658,74
5	68,819	17104;750,000	762,39	501,68
6	86,603	25980;900,000	620,40	408,25
7	103,829	36340;150,000	524,57	345,19
8	120,711	48284;400,000	455,09	299,47
9	137,373	61817;850,000	402,20	264,66
10	153,883	76941;500,000	360,51	233,23
11	170,285	93656;750,000	326,76	215,02
12	186,602	111961;200,000	298,86	196,66
13	202,862	131860;300,000	275,39	181,22
14	219,066	153346;200,000	255,37	168,04
15	235,234	176425;500,000	238,08	156,66
16	251,368	201094;500,000	222,99	146,74
17	267,475	227353;750,000	209,72	138,00
18	283,561	255204;900,000	197,95	130,26
19	299,641	284658;950,000	187,43	123,34
20	315,698	315698;000,000	177,98	117,12

effet Secans eidem Tangenti adhærens. Vel (3) si omnia latera habere iuberentur partes 200,000. tunc enim semilatus DI effiet Sinus totus, & perpendiculum HI effiet Tangens semianguli EDC. Et DH effiet Secans. Incipit Tabula à Triangulo; in quo, si latus sit 100,000. Perpendiculum à vertice demissum erit 86,603. sed de hoc hic non agitur, sed de illo, quod à centro demittitur, quod est semilatus Tangentis graduum 30. Et, quia hæc est modorum 57,735.03. illud erit 28.867. 51. Quadrati Perpendiculum est semilatus. Cætera exhibentur in Tabulâ.

Tertia, ob oculos proponit areas, quas habent Figuræ eadem, si singularum omnia latera esse partium 100,000. supponamus.

Secunda, & tertia Columna, latera esse omnia æqualia supponendo (nèpe, 100,000.) intulerunt, aut Perpendicula, aut Areas inæqualia, ut vidisti modo progredimur, & supponendo Areas singularum esse æquales computus promovetur.

Quarta igitur Columna, supponit omnes areas esse partium 1;000,000,000. querit latera eisdem Figuris convenientia: inter quæ Quadranguli facili negotio reperitur; nam dati numeri 1;000,000,000. Radix quadrata est 1,000.00.

Quinta possiet omitti, nam in Quartâ

clauditur: at, quia multi ex Triangulo, ut à lapide fundamentalis incipiunt, additur: supponit enim Trianguli latera esse partium 1,000.00. & investigat, & determinat latera aliarum æquæ-capacium Figurarum.

### PROBLEMA XVI.

Circuli Arcum metiri.

Num. XL.

CVM agitur de Quadraturâ Circuli demonstrativè concluditur, ita, ut non sit noevus ullus in Ratiocinii Formâ, sed tantum in assumptæ minoris materiâ. Et hoc ipsum proderit dilucidare, & demonstrare.

Volo scire, v.gr. quanta sit Area Pentagoni. Vnum latus est 100000. Ergo omnia simul 500000. Perpendiculum 68819. Ergo discuto sic.

Perpendiculum	68819
Semissis Perpendiculi	34409.5. A
Ambitus	500000 B
Multiplio igitur A per B, & adquire quasiam	000000
	000000
	000000
	000000
	000000
	1720475
	17204750000

Arcum

Vel



# Quæstiones per Radices expediens. 1177

DO, & DO. Diametrum Circuli æquæ capacis: inter B. & B. Radium Circuli æquæ capacis, &c.

Nota. Omnes Figuræ similes se habent, ut Quadrata inter se.

Quadrati, cujus latus est duplum, area est quadrupla. Cujus latus est triplum, area est 9pla. Cujus latus est quadruplum, area est 16pla, &c. Et idem de Triangulis, & aliis Figuris dicendum.

## PROBLEMA XVIII.

Proportionem, quam habent inter se diversarum Figurarum Area, definire.

¶ Num. XLII.

Si homologæ sint, summâ facilitate expediuntur. Homologæ dicuntur, quæ similes angulos habent: Sit Regula.

Linea ad lineas se habent, ut radices ad radices: & area ad aream, ut quadratum ad quadratum.

Lamin. 32. Fig. 20.

Demonstratur ad oculum: nam in Rectangulo GNPG, hæc quatuor minora sunt equalia: nempe, GHMG. HMOH. HONH. MOPM. Item hæc quatuor: nempe, GKLG. SLMS. HKSH. SLKS. Ecce in Triangulo GHMG, omnes lineæ se habent ad lineas Trianguli GNPG, ut 1. ad 2. & tamen areæ se habent, ut 1. ad 4. Et in eodem Triangulo GKLH, omnes lineæ se habent ad lineas Trianguli GNPG, ut 1. ad 4. & tamen areæ se habent, ut 1. ad 16. Idem accidit in Quadrato ABCDA, nam habet duplò majora latera, quàm Quadratum FGCLF, & quadruplò majorem aream. Et habet etiam quadruplò majora latera, quàm Quadratum IHCKI, & sedecuplò majorem aream. Ad oculum igitur, demonstratur hæc Regula.

Ergo, si dantur duæ Figuræ similes, seu homologæ: una parva, altera magna: sumo duas lineas (unam in unâ, aliam in alterâ) quibus similes anguli adjacent: illas quadro, & quam Quadratum ad Quadratum eandem. Figura ad Figuram proportionem habebunt.



## PROBLEMA XIX.

Parallelogrammum in quadratum æquale convertere.

ITEM Ellipsim in Circulum convertere.

¶ Num. XLIII. Lamin. 32. Fig. 21.

Atur Parallelogrammum QRST, cujus latus majus RS est 256. minus QR 64. & quæritur Quadratum ipsi æquale. Inter lineam RS, & QR, media proportionalis est VX, partium 128. Ajo igitur Quadratum, quod formatur super lineam VX, esse æquale Parallelogrammo QRSTQ, quod numeri sequentes ostendunt.

256.RS	128.VX
64.QR	128.VX
1024	1024
1536	256
	128
16384	16384

Eodem modo Ellipsis convertitur in Circulum: nam, si inter majorem diametrum *ab*, & minorem *yz*, media proportionalis sit *ed*. Circulus, qui ducatur centro *e*, & radio *ec*, vel *ed*, erit æqualis datæ Ellipsi.

## PROBLEMA XX.

Dato Quadrato ejus Radicem invenire. Datâ Radice Quadratum ejus determinare.

¶ Num. XLIV. Lam. 32. Fig. 22.

Est Operatio facillima per lineas AB, & AB, nec-non lineas AC, & AC, quæ in anteriori parte Diabete proportionalis, qui in Laminâ XXXI. conspicitur. Sume enim in lineâ AB Radicem, & habebis Quadratum in lineâ AC: vel Sume Quadratum in lineâ AC, & in lineâ AB reperies statim Radicem.

Pono exemplum. Radix est 11. quantum erit Quadratum? Quæro Radicem 11. in lineâ AB, & video, quod illi puncto 11. punctum in lineâ AC correspondeat? hoc est, sit in distantia æquali ab A, & illud punctum, habet notatum numerum 121. & tantum est Radicis prædictæ Quadratum.

Pono aliud exemplum. Datur Quadratum 81. & desidero ejus Radicem discere. Quæro hunc numerum in lineâ AC, & video, quodnam illi punctum correspondeat in lineâ AB,

Ecc &

&c, quia illi inscribitur numerus 9. tantam esse Radicem Quadratam numeri 81. pronuncio.

PROBLEMA XXI.

*Figuram Figuræ addere.*

¶ Num. XLV. *Lamin. 32. Fig. 22.*

**D**ebent esse homologæ (similes) Regulæ sint, aut Irregulares. Sumo Circinum, & in lineâ AB, capio longitudinem A 50. Tunc aperio Diabete[m] quousque alter pes positus in puncto C 30. alter in alio brachio incidat in punctum D 40. Et tunc ajo Triangulum DCAD esse Rectangulum, & lineas AB & AB in brachiis angulum rectum formare in A.

Diabete sic aperto, si dentur duo Trianguli similes EFHE, & EGIE, sumo ex unâ, & alterâ figurâ duas lineas similes: (nempe, quas velim: nam sumere possum EF, & EG; vel EH, & EI, vel FH, & GI.) Sumo igitur EF, & EG illam 40. hæc 50. partium: alteram noto in lineâ unius brachii ab A in K 40. alteram in lineâ AB alterius brachii ab A in L 50. Postea Circino sumo distantiam illorum duorum punctorum K & L, quæ notavi, & adquiram lineam, supra quam homologam formabo Figuram, quæ priores simul sumptas exæquet. Poterò, quanta sit lineâ KL, hoc modo inquiri. Pono unum Circini pedem in K, & alterum in L, & aperturâ invariata, pono unum pedem in A, & alter cadet in M 64 $\frac{4}{119}$ , & tantam esse lineam illam statvam.

Tunc facio EN æqualem ipsi KL, aut AM, & ab N duco NO, parallelam ipsi GI, protraho lineam EI in O, & pronuncio Triangulum ENOE, Triangulis EFHE, & EGIE, simul sumptis, æqualem esse.

Ponamus aliud exemplum. Veniant conjungenda duo Quadrangula maximè irregularia: videlicet, PQZTP, & PRÆVP, & quærat[ur] alia Figura similis, quæ utrumque exæquet. Sumam etiam hæc duas lineas similes, quas volui: o nempe, vel PQ, & PR: vel QZ, & RÆ: vel ZT, & ÆV: vel tandem PT, & PV: quia idem hæc, ac illæ præstare poterunt. Ergo sumamus PQ 20. & PR 30. Sit ergo illa Ab, & hæc ac: & hæc dabit lineam, supra quam Figuram prioribus similem delineabo. Prodeuo lineam PS, ut sit æqualis ipsi bc.

Tunc ab S duco in lineam PY, parallelam ipsi RÆ: à puncto Y duco YX, parallelam ipsi AV: & tandem lineam PV protraho in X, & habeo Figuram PSYXP, quæ aliis duabus simul sumptis, æqualis est.

Demonstratio pendet à Rectangulo, qui Pythagoricus vocari solet.

PROBLEMA XXII.

*Figuram à Figurâ subducere.*

¶ Num. XLVI.

**A**Peti Diabete[m], ut antea, ita, ut lineæ AB, & AB, in ejus brachiis rectum angulum formet. (formabunt, ut diximus; si lineâ AC sit 3. AD 4. & CD 5.) Et postea

*Sume ex duabus Figuris duas lineas similes: minorem pone in uno Diabete brachio, & majorem transversim, & habebis in altero Diabete brachio lineam, quam quavis.*

Exemplum dabit Problema immediate præcedens, si ordinem operationis invertas. Ceterum, ut à labore, & tædio eximam, alia proponam.

*Lamin. 32. Fig. 22.*

Pono exemplū. Dantur Trianguli ENOE, & EGIE, & iuberis hunc (minorem) ab illo (majori) subtrahere, & relinquere unum Triangulum similem, qui utriusque differentiam exæquet: qui videlicet, æqualis sit Quadrangulo GNOIG. Pone itaque in uno latere lineam minorem EG 50. nempe, ab A in L. Sume postea majorem AN 64 $\frac{4}{119}$ , & pone il-

lam transversim, & uno Circini pede posito in L, alter cadet in K, & manebit lineâ KA 40. Postea lineam KA 40. transfer ad EF, ita, ut EF sit æqualis ipsi KA, & à puncto F, duc FH, parallelam ipsi GI, & habebis Triangulum EFHE, quem quærebas. Dic igitur Triangulum EGIE, subductum à Triangulo ENOE, relinquere Triangulum EFHI, qui est æqualis Quadrangulo OIGNO, quod erat demonstrandum.

AF 740	□ 1,600. m
AG 750	□ 2,500. n
AN 764 $\frac{4}{119}$	□ 4,100. o

Et poteris juvari his numeris: nam □m, & □n, simul sumpta, dant □o: & □n, subductum à □o, relinquit □m.

PRO-

# Superficies Figurarum mensurans. 1179

## PROBLEMA XXIII.

*Figuras augere, aut minuire indeterminatè, & determinatè.*

¶ Num. XLVII.

**A**liud est Figuras indeterminatè augere, aut diminuire: & aliud illas augere, aut diminuire determinatè: & hoc ipsum bifariam sumitur, nam, vel augeri, aut diminui jubentur determinatione Arithmetica, puta per partes determinatas 2. 3. seu 4. vel determinatione Geometrica, puta per partes proportionales: & hoc iterum dupliciter intelligi: nam alix sunt aliquotæ (quales sunt partes Affis, hoc est, semissis, tertia pars, quarta pars, quinta pars, &c.) alix autem sunt multiplicantes (ut duplum, triplum, quadruplum, &c.) nam, tametsi per multiplicantes (nisi verbis abuti velimus, & illas cum aliquotis confundere) nunquam fiat imminutio, sed auctio: nihilominus per aliquotas augeri possunt quælibet Figure, & imminui. Agamus itaque nunc de auctione, & imminutione indeterminatè: & in sequentibus de determinatè differemus; nam dicenda de hac ab his, quæ de alterâ sunt dicenda, dependent. Et hinc obiter nota, eodem prorsus modo augeri, & imminui Figuras Regulares, ac Irregulares.

*Lamina 32. Fig. 23.*

Vt rem exemplo opportuno illustremus, initium sumamus à Triangulo, cujus est facilissima augmentatio, & minutio. Sit itaq; Triangulus ABDA augendus, imminuendusque. Eligo in illo angulum, quem volo (sit modò A) lineas, quæ illum comprehendendo indefinitè produco: & in alterâ (modò in inferiori AC) duo puncta noto, alterum ante B, & alterum post B, ubi voluero (modò sint M, & P) ab his duobus punctis duco duas lineas MN, & PO, parallelas ipsi BD, & adquire duos novos Triangulos: unum (AMNA) minorem, alterum (APOA) majorem; sed utrumque priori (ABDA) quoad angulos, & linearum proportionem simillimos. Ecce quantâ facilitate augetur, aut minuitur Triangulus.

Polygonix (Figure, quæ plures habent, quàm tres angulos) sunt triangulæ (ex Triangulis compositæ) resolvuntur in Triangulos, & illorum auctione, aut imminutione augetur ipsæ, aut imminuuntur. Pono

exemplum in uno Pentagono, ut tu possis quancumque Figuram resolvere. Sit ille INYLKLA quocumque angulo (modò ab I) lineas indefinitas IÆ, IH, IV, IF, per oppositos angulos produco. Postea in lineâ IÆ noto duo puncta; alterum ante N, & alterum, post N, ubi voluero (modò sunt T, & S.) Ergo duco lineas TX, & SR, parallelas ipsi NY: deinde lineas XZ, & RG, parallelas ipsi YL: & tandem lineas ZΔ, & GQ, parallelas ipsi LK, & duos Pentagones ITXZΔ, & Lminorem; & ISRGQL majorem adquire. Et hac methode augetur, imminuunturque quorumcumque angulorum Figura.

*Lamina 32. Fig. 24.*

PROGREDIAMUR ulteriori, & in diminutione, & protractione Figurarum utamur numeris determinatis. Detur Figura aliqua Regularis, aut Irregularis, cui addenda sit, aut auferenda alia area, quæ habeat numerum determinatum partium, puta 20. & esto Figura XXIV. maxime Irregularis. Illam Problemate XI. dimensimus, & habere partes 81. pronuntiavimus: & additis, & ablatis 20. modò debebo d. lineare duas alias Figuras priori similes, quarum altera in suâ arcâ 61. & altera 101. comprehendat. Radices horum numerorum sunt hæ.

$$\begin{array}{l} \square \quad 61 \quad R \quad 7 = 810 \\ \square \quad 81 \quad R \quad 9 = 000 \\ \square \quad 101 \quad R \quad 10 = 049 \end{array}$$

Sumo ergo unum angulum, quem opportunius judico, ut ex illo secretas lineas ducam per ceteros angulos (& impræsentiarum sit C.) Lineam CB, aut CD divido in 9 = 000. partes (modò eligatur CD.) Et ex eisdem noto 7 = 810. in M, & 10 = 049. in N, & cætera, quæ remanent, facilia sunt: nam duco lineas MO, & NP, parallelas ipsi DF: & lineas OQ, & PR, parallelas ipsi DE: & lineas QS, & RT, parallelas ipsi GH, & lineas SV, & TX, parallelas ipsi HA: & tandem VZ, & XY, parallelas ipsi AB. Et adquiram duas figuras, quarum minoris area sit 61. & majoris area sit 101. quarum media (quæ prius dabatur) fuerit partium 81.



Ecc 2 PRO-

## PROBLEMA XXIV.

*Figura data addere, aut auferre aliquotam aliquam partem.*

¶ Num. XLVIII. *Lamin. 32. Fig. 24.*

Datur Figura Irregularis ABCDFGHA, quæ areâ continet 81. & petitur, ut deim aliam, quæ sit tertiâ parte minor, & aliam, quæ tertiâ parte sit major.

Numeri 81. triens est 27: petuntur ergo duæ figuræ, quarum alterius area partes 54, & alterius area 108. complectatur. Quæro horum numerorum Radices quadratas, & sequentes invenio.

$$\begin{aligned} \square \quad 54 \quad R \quad 7 &= 348 \\ \square \quad 81 \quad R \quad 9 &= 000 \\ \square \quad 108 \quad R \quad 10 &= 392 \end{aligned}$$

Lineam itaque CD dividit in 9. partes, quarum CM sit 7 = 348. & CN 10 = 392. Et ex his duobus punctis lineas prioribus patallas ducendo adquiram duas novas Figuras, quarum altera sit tertiâ parte minor, quàm data: & altera tertiâ parte sit major.

## PROBLEMA XXV.

*Figuram datam duplicare, triplicare, quadruplicare, &c.*

¶ Num. XLIX. *Lamin. 32. Fig. 24.*

Datur Figuræ quære aream, & quadratam areâ inventæ Radicem; & postea aream inventam duplica, triplica, quadruplica, &c. numeri facti quadratam Radicem extirpe, & tunc fac, ut Figuræ datæ prima linea ad primam dandæ se habeat, ut minor Radix ad majorem, & postea parallelas ducens delineabis Figuram, quam desideras.

Pono exemplū. Datur Fig. ABCDFGHA. area part. 81. cuius numeri quadratam Radix est 9. Numeri 81. duplum est 162. cuius Radix quadrata est 13 = 490. Tunc partim, quarum C D sunt 9 = 000. sit linea C N 13 = 490. & parallelas ducens à puncto N, delineas Figuram CNPRTXYC, quæ erit similis, & dupla præcedentis.



## NOTA.

¶ Num. L.

Duæ præcedentes Operationes possunt aliter, & multo facilius expediri, si Diabete alio modo formetur.

*Lamin. 32. Figur. 25.*

Lineas AB. & AC. divide in 4. partes: quas postea in denas, centenarum, aut millenas subdivide (modò lineam AC. habere partes 4000.) dicamus. Postea

<i>in puncto</i>	<i>pone</i>	<i>in puncto</i>	<i>pone</i>
1000	I.	3000	IX.
1414	II.	3162	X.
1732	III.	3316	XI.
2000	IV.	3464	XII.
2236	V.	3605	XIII.
2449	VI.	3741	XIV.
2645	VII.	3873	XV.
2828	VIII.	4000	XVI.

Si volueris ulterius progredi, & Tabulam ultra XVI. producere, recurre ad pag. 43. in qua usque ad numerum CC. pervenitur.

Diabete sic parato, si volueris datam Figuram aliquam (Regularem, aut Irregularem) per partem proportionalem imminuere, pone unam lineam, quam volueris, inter XII. & XII. & tunc inter XI. & XI. reperies transversam, supra quam, si similem Figuram erigas, erit unâ duodecimâ parte minor; & tunc transversa X. & X. dabit Figuram duabus duodecimis (unâ sextâ) minorem: transversa IX. & IX. dabit Figuram tribus duodecimis (unâ quartâ) minorem transversa VIII. & VIII. dabit Figuram quatuor duodecimis unâ tertiâ minorem: &c.

Si autem illam volueris augere, pone lineam, quam volueris inter I. & I. & inter II. & II. habebis aliam lineam, supra quam, si alia similis Figura fiat, erit dupla: & quæ supra lineam transversam III. & III. erit tripla: quæ autem supra IV. & IV. erit Quadrupla: & sic ad finem.

Hinc jam intelliges, cur Diabete brachia habeant eisdem omnino numeros, & nihilominus aliter in uno brachio, & aliter in altero denominentur; nam in altero Figuræ per uncias, & in altero per asses crescent. Nam, si à toto Assis

# Superficies Figurarum mensurans. I 18 I

AUFERATUR	MANEBIT
Nihil	0 12 <i>As.</i>
Uncia	1 11 <i>Denux.</i>
Sextans	2 10 <i>Decunx.</i>
Quadrans	3 9 <i>Dodrans.</i>
Triens	4 8 <i>Bes.</i>
Quincunx	5 7 <i>Septunx.</i>
Semissus	6 6 <i>Semissus.</i>
Septunx	7 5 <i>Quincunx.</i>
Bes	8 4 <i>Triens.</i>
Dodrans	9 3 <i>Quadrans.</i>
Decunx	10 2 <i>Sextans.</i>
Denux	11 1 <i>Uncia.</i>
As	12 0 <i>Nihil.</i>

Ergo, si linea data ponatur inter XII. & XII. tunc alii numeri minores, super quos formari similes Figuræ queant, dabunt areas, quæ unâ uncia successivè se superent, ut partes Assis. Cæterum, si illa eadem linea ponatur inter I. & I. tunc transversæ, quæ inter alios numeros sunt, areas duplam, triplam, quadruplam, &c. daturæ sunt.

Vtuntur Mathematici Duodenario tantum Numero aptissimo, qui multarum divisionum est capax. Astronomi ejus loco Sexagenarium sumunt, qui sicut ipsum Assen, sic etiam omnes Assis partes quincuplicat.

## A R T I C V L V S V.

*De Diabete Stereometrico, qui circa Corporum mensuras versatur.*

¶ Num. LI.



PERæpretium erit legere librum IX. Euclidis, & præcipuè Propositionem 14. & 19. quas dilucidè ingeniosè, & eruditè Pater Clavius: itemque libri 13. Propositionem 5.9.

20. 11. 13. 14. 16. 18. nam ipsi tota doctrina de corporibus Regularibus, de quibus impræsentiarum agimus, succollatur. Voces breviter exponamus.

Sphæra (Latine *Globus*) notæ figuræ corpus est, unicâ superficie contegitur, ad quam à centro omnes lineæ, quæ duci ad externam superficiem possunt, sunt æquales. [Communiter scribitur per  $\sigma$ , ad Critici continent scribi debere per  $\epsilon$ , Græcè enim est  $\epsilon \sigma \alpha \iota \rho \alpha$ , non  $\epsilon \sigma \iota \rho \alpha$ .]

Pyramis, est figura solida, quatuor Triangulis æquilateris, & æqualibus comprehensa; & ideo vocatur *Tetrahedrum*.

Cubus, est figura solida, sex quadratis æqualibus comprehensa, & ideo dicitur *Hexahedrum*.

Octahedrum, est figura solida, octo Triangulis æquilateris, & æqualibus contenta.

Dodecahedrum, est figura solida, duode-

cim Pentagonis æquiangulis, æquilateris, & æqualibus definita.

Icosahedrum, est figura solida viginti Triangulis æquilateris, & æqualibus terminata.

Hæ quinque figuræ passim solent dici *Platonica*, non quod eas invenerit, aut dimensus sit Plato: sed quod cum illis compareret quinq; Mundana corpora (quatuor Elementa, Cælumque) Scientiam Naturalem exponens.

### PROBLEMA XXVI.

*Corpora Regularia Globo inscribere.*

¶ Num. LII. *Lamin. 32. Fig. 25.*

**D**icuntur Globo inscribi, quâdo ita clauduntur, ut omnibus angulis in puncto superficiem contingant; & si Globi diameter sit 2000.00. aut radius 1000.00. tunc planorum, quæ hæc ipsa claudunt, corpora latera habebunt quantitates sequentes.

Pyramis	1632.99.
Octahedrum	1414.21.
Cubus	1154.70.
Icosahedrum	1051.45.
Dodecahedrum	713.64.

[In Matthiæ Betnaggeri Notis ad Galilæi Circinum *part. 1. pag. 41.* est Typographicum sphal-

# 1182 Caramuelis ΔΙΑΒΗΤΗC, Circinus.

sphalma, nam in Tabellâ ponitur, *Dodecahedro* 1713.64. & prima nota delenda est. Et hic non est error Authoris, nam pag.40. *S. Finalmente* expressè posuit numerum 713.64.]

Diabete formam ob oculos ponit Triangulus EDF. in quo punctis debitis, quæ ad latus numerantur, nomina Corporum Platoniorum inscribuntur.

## PROBLEMA XXVII.

*Corpora Regularia Diabeta inscribere.*

¶ Num. LIII.

**H**abes in Laminâ XXXI. in posteriori Diabete Proportionalis parte lineas SX. & SX. quæ longitudines linearum Corporum Regularium metiuntur, & habent puncta, quæ fuerunt hac arte notata. Lineam S.DC. in modulos 2000.00. divisimus: & in ultimo puncto characterem DC. inscripsimus, quo *Diameter Circuli* significatur: In medio lineæ (hoc est, in puncto 1000.00. inculsimus litteram R. quæ significat *Radium*: Postea in puncto 713.64. est signum DO. ut *Dodecahedri* locus cognosceretur: Deinde in puncto 1051.45. scriptæ sunt literæ IC. quæ *Icosahedrum* notant: Mox C. hoc est, *Cubus*, in puncto 1154.70. Sequitur signum OC. quod locum *Octahedri* designat: & puncto 1414.21. insidet: Et denique puncto 1632.99. inciditur unum P, ut sciatur illum esse locum Pyramidis. Et hoc tu modo poteris in quocumque Diabete lineam istam SX. Stereometricam punctis interfecare.

## PROBLEMA XXVIII.

*Dato uno Corpore Regulari aliorum omnium magnitudinem scire.*

¶ Num. LIV.

**S**vine comuni Circino longitudinem unius lineæ in dato Corpore. Postea in Diabete, quare characterem, aut signum in lineâ SX. dato Corpore correspondentem. Mox Diabete aperi, ut duo Circini pedes cadant in illâ puncta, & lineæ transversales dabunt tibi omnium aliarum linearum magnitudines.

Pono exemplum. Habes Cubum, cuius latus sit 777.35. Svine hanc longitudinem, & ita Diabete aperi, ut inter puncta C, & C, sit hæc ipsa distantia. Tunc inter DC, & DC

erit *Diameter Globi*, qui illum Cubum exactè capiet: nempe, 10000. cuius Radius R, & R, erit 5000. Et inter P, & P, erit latus Pyramis partium 816.49. Et inter OC, & OC. latus *Octahedri* part. 707.10. Et IC, & IC. latus *Icosahedri* part. 525.72. Et tandem DO, & DO. latus *Dodecahedri* part. eorundem 356.82.

## PROBLEMA XXIX.

*Corpora Regularia æquimagna, (æquè capacia) invenire.*

¶ Num. LV.

**N**otissima figura est Cubus, ejusque magnitudo summâ facilitate reperitur, nam, si Latus sit 100000. totidem addendo ciphtas invenies Superficiem 100000,00000. & iterum totidem addendo ciphtas habebis Cubum 100000,00000,00000.

In Geometria Practica pag. 253. demonstrat P. Clavius, Cubum, qui erigatur super diametrum Globi, se habere ad Globum, ut 21. ad 11. Ergo proderit hæc analogia.

Vt 11. ad 21. sic Sphæræ datæ soliditas 100000,00000,00000. ad Cubum, cuius radix est Sphæræ diameter.

Vbi semel Sphæra fuit ad Cubum reducâ, facili negotio alia corpora reperiuntur: nam rectilineæ figuræ sine magno labore commutantur. Supponatur igitur Pyramis habere latera partium 100000. & aliorum corporum, æquigrandium latera investigemus. Considera sequentem Tabulam.

Pyramis	1000.00.
Octahedrum	629.92.
Sphæra	* 608.22.
Cubus	490.29.
Icosahedrum	371.90.
Dodecahedrum	244.65.

*Corpora Regularia æquimagna inscribuntur Diabeta.*

¶ Num. LVI. *Lamin. 32. Fig. 26.*

**H**i numeri, ut aliàs factum, debent ad Diabete ferri. Considera in Laminâ XXXI. Diabete posteriorem partem, & ipsâ Stereometricas SY, & SY. In his igitur lineis SP. habeat 1000.00. modulos. Et postea inter S, & P. numerando ab S, in punctis oppor-



opportunitis, juxta præcedentis Tabulæ numeros, Corpora prædicta inscribantur.

PROBLEMA XXX.

*Datâ unâ Figurâ solidâ, alias omnes Figuras solidas æquè magnas determinare.*

¶ Num. LVII.

**A**D usum transeo. Habes Corpus aliquod, & vis habere alia diversiformia,

sed æquè magna. Quâ viâ procedes? Aperiam clarissimam, & expeditissimam. Habes Cubum? Ergo communi Circino longitudinem lateris cujuscumque metire, & ad Diabete veniens illum ita aperies, ut in lineis SY, & SY, inter Cub. Cub. linea illa includatur exactè, habebitque latera Pyramidis æquè magnæ inter Pyr. & Pyr. & latera Octahedri æquè magni inter Oct. & Oct. & Sphærae diametrum inter Sph. & Sph. & sic de cæteris.

ARTICVLVS VI.

*De Diabete Radicali, aliter omnia resolvente.*

¶ Num. LVIII.



Abes Laminâ XXXI. in facie anteriori binas lineas A B, A B, & A C. A C. illæ successione Arithmeticâ procedunt, (sic videlicet, 1.2.3.4.5.6. &c.) & Radices exhibent: hæ nullam imme-

diatam successionem observant, sed dant Quadratas areas (nempe, 1.4.9.16.25.36. &c.) aliarum linearum Radicibus correspondentes. Et utrarumque linearum numeri ex Tabulâ, quæ à fol. 33. b. in nostrâ Arithmeticâ decurrit, desumuntur. Nunc oppositam inimus viam, & in lineis AC, AB. Quadratorum numeri fluxum Arithmeticum seruant, & ex alio habent latere suas Radices.

Divide igitur lineam AB in partes 10.000. & per denas pone numeros, ut cognoscantur; & hæc linea sic divisa vocetur *Arithmetica*. Ex alio lineæ latere pone numeros Quadratos, ut jubet Tabula posita pag. 43. nempe, 1. in puncto 1 = 600. (2. in puncto 3 = 414.) 3. in puncto 1 = 732. (4. in puncto 2 = 1000.) 5. in puncto 2 = 236. &c. & cum solveris, erit absoluta, & perfecta Quadratorum designatio in Diabete.

Dedi in loc. cit. pag. 43. Tabulam, quam in Operibus Galilæi impressis Bononiæ anno 1656. tom. 1. reperies, videlicet in Tractatu, cui Titulus, *Vsus, & Fabrica (Fabrica, & Vsus, ego dicetm) cujusdam Instrumenti pag.*

4. & 7. Non quæro Galilæi, an Capræ liber sit, nam de hoc superius satis fuisse disserui, modò hoc occurrit uni um, Tabulam hanc, quâ utor, esse Capræ, non autem Galilæi, nec potuisse à Galilæanâ desumi: sed potius contrà: Vnitatem enim, quam Bernaggerus dedit, in partes centenas secuerat, hæc ipsa in millesimas dividit: & sciunt omnes, qui sunt Mathesi tincti, ex partibus millesimis fieri centesimas, si ultimus character deleatur: ex centesimis autem non posse fieri millesimas, nisi totus computus resumatur incipiendo à principio. Omissis ergo his, quæ ad rem minus pertinere videntur, ad Operationes veniamus.

DE LINEIS.

¶ Num. LIX.



Mnia, quæ per Arithmeticum, per hunc Radicalem Diabete præstari poterunt; nam in illo numeri ex uno latere Arithmetice fluxit, & idè eosdem usus, quos alter (Arithmeticus) potest habere. Et hanc ob rem, ne similia, vel eadem sine causâ dicam reponere, te ad Arithmeticum Diabete remittens, ut juxta ibi tradita hæc lineæ, & numeris, qui in altero latere ponuntur utaris. At impræsentiarum, solam Radicum lineam explicandam, & dilucidandam adsumam, & aliquos ejus præclaros usus, quâ soleo, brevitate proponam.

PRO-

## PROBLEMA XXXI.

*Dato Quadrato Radicem invenire: & data Radice Quadratum.*

¶ Num. LX.

**S**i habeas Quadratum, illum quære in Quadratorum numerorum serie, qui sub hoc signo □ describuntur: & è regione in altero linearum latere Radicem quæsitam invenies. Et hæc Operatio est facilis, & exacta: & quin Diabeterem aperias, expeditur.

Si detur Radix, & quæzatur Quadratum, per Diabeterem Figuralem, quem Articulus IV. exponit, & Lamina XXXI. in lineis AB, & AC, quæ in facie anteriori conspiciuntur, depingit, melius, securiusque poteris respondere: sed per hunc Radicalem etiam, si Radice non repertâ in Diabete inter duas proximiores ad partem proportionalem recurras.

## DE SUPERFICIEBUS.

¶ Num. LXI.



Superficierum Aream pendent à Quadris, linearum à Radicibus. Regula, & præcepta fere necessaria non sunt; nam ponemus loco Regularum Exempla. Scd, quia Tabula numerum 200. non excedit, ab ipsius Tabulae promotione incipiamus.

## PROBLEMA XXXII.

*Quadrati in Tabula non reperti Quadratum invenire Radicem.*

¶ Num. LXII.

**S**i Superficies data major sit, quam 200. & minor 800. illam in quatuor partes divide, & radicem duplica, & hæc erit radix illius superficiei Quadrata. Verbi gratia. Datur Quadrum in area sua continens pedes 784. quot continebit latus? Numeri 784. quadrans est 196. ejus radix 14. duplum 28. Hæc ergo est Radix numeri 784.

Si data superficies sit adhuc major dividatur in 16. partes: & reperti numeri Radix quadruplicata, erit latus quæsitum. Pono exemplum. In examen vocatur Quadrum 7744. ejus pars sexta-decima 484. ejus Radix est 22. Hujus radicem quadruplico, & habeo 88. & hanc dico esse Radicem numeri 7744.

Quando factâ divisione in numeros fractos incidimus, Radix non erit exacta, sed major vera insensibili tamen differentiâ, quam practicus negligere prudenter potest.

## PROBLEMA XXXIII.

*Datâ aliquâ superficiei eidem aliam describere (homologam) duplam, triplam, quadruplam. &c.*

¶ Num. LXIII.

**P**rimò anguli retinendi sunt. Si omnes linearum crescant, ut 1 = 000. ad 1 = 414. figura secunda erit dupla: si crescant, ut 1 = 000. ad 1 = 732. erit tripla: si ut 1. ad 2. erit quadrupla. Et sic deinceps. Pone igitur latus Figure datum inter □ 1, & □ 1. & inter □ 2, & □ 2. latus duplæ inter □ 3. & □ latus triplæ repeties, &c.

## PROBLEMA XXXIV.

*Datis duabus superficieb. mediam proportionalem interponere.*

¶ Num. LXIV.

**S**yme utriusque Aream numeros, & medium proportionalem investiga, & radicem hujus extrahe, & habebis figuram quæsitam. Pono exemplum. Datur Quadrum, cujus latera sint 2. pedum: & alterum, cujus latera sint pedum 8. Quanta erunt latera. Quadri, quod medium proportionale sit? Prima radix dat Aream 4. secundum Aream 64. inter 4. & 64. mediat numerus 16. (nam, ut se habet 2 ad 16. ita 16 ad 64.) radix autem numeri 16. est 4. Ergo inter radices 2 & 8. radix medii Quadri proportionalis est 4. In praxi procedemus hoc modo. Per primum, numerum 4. multiplico secundum 64. & adquire 256. cujus Radix quadrata est 16. cujus iterum Radix est 4.

## PROBLEMA XXXV.

*Aream ab Aream subtrahere.*

¶ Num. LXV.

**D**antur duo quadra, quorum majus habeat in latere 8: minus 5472. & petis, ut alterum ab altero subtraham: hoc est, ut, dcm quadrum, quod cum illo minori majus exqueret. Sic discurre. Quadrum, cujus latus est 8. habet in area 64. alterum, cujus latus est 5 = 477. habet in area 30. differentia area-

rum


# Omnia per Radices expediens. 1185

rum est 34. hujus numeri radix 5 = 831. Ergo, si à Quadrato, cujus Radix est 8. auferatur Quadrum, cujus Radix est 5 = 477. manebit Quadrum, cujus Radix sit 5 = 831.

Si figuræ irregulares sint, sed homogeneæ: & majoris area se habeat ad minoris arcam, ut 64. ad 30. lineæ majoris se habebunt ad lineas minoris, ut 8. ad 5 = 477. & figura, quæ sit utriusque differentia, habebit in arcâ 34.

## DE SOLIDIS.

### ¶ Num. LXVI.

 Orporum moles pendent à Cubis: & ex Tabulâ, quam pag. 43. exhibemus, omnes poterimus questiones resolvere, & dilucidare. Oportet autem ante omnia aliam Radicum Cubicarum lineam in Diabete describere.

Cubi.	Radices.	Cubi.	Radices.
1	1 = 000	7	1 = 912
2	1 = 259	8	2 = 000
3	1 = 442	9	2 = 080
4	1 = 587	10	2 = 154
5	1 = 709	11	2 = 223
6	1 = 817	12	2 = 289

Primum lineæ AB, & AC. in 3 = 000. partes dividantur. Et in puncto 1000. ponatur 1. (in 1259. ponantur 2.) in 1442. ponantur 3. (in 1587. ponantur 4.) &c. & sic illa linea debite distribuetur.

### PROBLEMA XXXVI.

*Dato Solido alterum duplum, triplum, quadruplum, &c. nec-non subduplum, subtripulum, &c. designare.*

### ¶ Num. LXVII.

**S**i detur Cubus, cujus latus sit 45. & duplum, triplum, aut quadruplum quæras, Pone hanc lineam inter C. 1. & C. 1. & inter C. 2. & C. 2. latus Cubi dupli: inter C. 3. & C. 3. latus Cubi tripli, & sic deinceps invenies. Cæterum, si Figuras imminuere volueris,

pone ejus datam lineam inter 12. & 12. & in cæteris numeris lineas, quarum figuræ omnes partes Affis repræsentent, (Figuræ, inquam, homologæ, quæ supra similes lineas erigantur) invenies.

### PROBLEMA XXXVII.

*Inter duo corpora medium proportionale reperire.*

### ¶ Num. LXVIII.

**D**antur duo Cubi: alterius Radix est 2 = 000. alterius 3 = 174. & inquis, quantam Radicem habiturus sit medius proportionalis.

Primi cubi moles importat 8. secundi 32. Inter hos numeros medius proportionalis est 16. cujus radix est 2 = 519. Ergo, si Radices 2. & 3 = 174. dant Cubos extremos, radix 2 = 519. dabit medium.

Si figuræ irregulares, sed homologæ sint, servabitur semper hæc eadem inter latera, proportio.

### PROBLEMA XXXVIII.

*Molem à mole abstrahere,  
Molem mole addere.*

### ¶ Num. LXIX.

**S**i Cubus sit, cujus radix sit 4 = 160. & alter, cujus radix sit 3 = 634. & velis hanc ab illo abstrahere: sic procede. Cubus major mole suâ importat 72. minor 48. differentia est 24. cujus radix est 2 = 884. Ergo à radice 4 = 160. ablata Radice 3 = 634. manet radix 2 = 884.

Et hanc eandem Regulam servabunt inter se lineæ corporum irregularium, sed similibus, quorum moles proportionaliter media inquiratur.

Si addendus fuerit Cubus Cubo (vel Globo Globo, &c.) per oppositam viam, præcedet operatio: nam, si major Cubus sit R 3 = 634. Cub. 48. minorque R 2 = 884. Cub. 24. Summa dabit Cub. 72. cujus Radix est 4 = 160. Et tantum esse debet Cubi latus.





# ARTICVLVS VII.

## De Diabete Geometrico.

¶ Num. LXX.



Ornatur duarū linearum Arithmeticē diuisarum, & Geometricē inscriptarum concursu. Quo autem modo Geometra lineas diuidat, quod sit Arithmetice, & Geometricæ

progressionis discrimen, jam superius ostendimus, nunc oportet Organum delineare. Utamur autem parvis numeris, ut clariùs procedamus.

Lamin. 32. Figur. 28.

Sit Diabete Geometricus BAC, & sint ejus linea AB, & AC. Has diuido Arithmeticē; hoc est, in centum, aut plures partes aequales. Postea singulis punctis inscribo proportionales numeros, quacumque Geometricā proportionē crescentes, & habeo Diabete paratum.

### DE LINEIS.

¶ Num. LXXI.



AM semel preparato Instrumento, ne optare breuitati desimus, ad Operationem, & Praxin accingamur.

### PROBLEMA XXXIX. & XL.

*Numerum numero addere.*

*Numerum à numero subtrahere.*

¶ Num. LXXII.

**H**æ duæ Operationes per Arithmeticam communem, tantā facilitate expediuntur, ut ad Geometriam non debeamus recurrere: & tam facili per Arithmeticum Diabete expediuntur, ut non sit, cui Geometrico utamur.



### PROBLEMA XLI.

*Numerum per numerum multiplicare.*

¶ Num. LXXIII.

**U**t hoc fiat, non est opus aperire Diabete; nam illo manente clauso, decedet quæstionem unum brachium. Sit Regula.

*Circino sume Multiplicatorem (nempe ab A, ad punctum, in quo Multiplicator notatur) & postea altero pede posito in numero multiplicando, alter pes ulterius promotus, dabis numerum ex multiplicatione resultantem.*

Multiplicator non est necessariò minor numerus, quia sicut per minorem major, sic per maiorem minor, sæpe multiplicatur.

Pono exemplum. Iubes 9. per 81. aut 81. per 9. multiplicare. Circino capio lineam 9. (hoc est, alterum pedem pono in A, & alterum in 9.) & hunc numerum *Multiplicatorem* appello. Postea altero pede posito in 81. (numero videlicet multiplicando) alter pes ulterius promotus, incidet in 729. & respondebo 9. multiplicata per 81. dare 729. *Vel aliter.* Sumo lineam 81. (& tunc hic erit numerus multiplicans) & postea posito altero pede in 9. (numero multiplicando) alter pes ulterius promotus incidet in numerum 729. ut antea.

### PROBLEMA XLII.

*Numerum per numerum diuidere.*

¶ Num. LXXIV.

**S**emper minor numerus *Diuisor*, & major *Diuidendus* vocatur: quoniam, si quando minorem per maiorem diuidimus, tunc Vnitatem in partes secamus, ut partium harum numerus Diuisorem excedat. Ut hanc Operationem expedias, hac Regulâ manudueeris.

*Sume inter pedes Circini Diuisorem, & postea altero pede posito in Diuidendo, alter per versus A. immissus daturus est Totientem, qui queritur.*

Pono exemplum. Sint 729. per 9. diuidenda.

da. Sume inter pedes communis Circini lineam A 9. & manente in eadẽm apertura Circino, pone alterum pedem in 729. ( numero dividendo ) & Circino verſus A moto, alter pes incidit in numerum 81. & dic manere 81. ſi 729. per 9. dividantur.

PROBLEMA XLIII.

*Tertiam, quartam, quintam, &c. lineam proportionalem invenire.*

¶ Num. LXXV.

**Q**uanta hanc Operationem difficultate expedit Calculus, tantã illam in Diabete facilitate expedit communis Circinus. Sit Regula.

Sume Circino exceſſum linea majoris ( nempe, partem, quã minorem excedit ) & poſtea poſito altero pede in majori, alter ulterius promovebit tertiam proportionalem, & hinc ulterius, quartam, quintam, &c.

Pono exemplum. Sunto lineæ datæ 3, & 27. & quia quarta quæritur, alterum pedem pono in 3. alterum in 27. & harum linearum differentiam adquire. Tunc altero pede poſito in 27. alter dabit mihi 243. tertiam proportionalem. Er altero pede poſito in 243. alter pes dabit mihi 2187. quartam proportionalem, & ſic in infinitum.

PROBLEMA XLIV.

*Mediam proportionalem invenire.*

¶ Num. LXXVI.

**E**tiam magno molimine à Logiſtã inveſtigatur: ſed illam dabit in Diabete Circinus ſummã facilitate. Sit Regula.

Sume, ut antea, duarum datarum differentiam: illam in duas partes divide, & in medio præciſe invenies lineam, quam inveſtigas. Et ecce lineam ( Quantitatem continuam ) dividendo Arithmetice, correſpondentem numerum ( Quantitatem diſcretam ) diviſiſſi Geometricè.

Si uti Circino quadrupede velis, etiam hanc diviſionem ſine difficultate expedit.

Pono exemplum. Dantur duæ lineæ: altera 27. altera 2187. Sume Circinum quadrupedem, ut 1. ad 2. unum longiorem pedem pone in 27. & alterum in 2187. & tunc invertẽ circinum, & alterum crus pone in 27. aut in 2187. & alter inter 27. & 2187. cadet in 243. & hæc eſt linea, quam quæris.

PROBLEMA XLV.

*Plures medias proportionales invenire.*

¶ Num. LXXVII.

**E**X Regula præcedente naſcitur Reſolutio: quia ſicut dividendo differentiam duarum linearum in duas partes unam mediam proportionalem invenisti, ſic dividendo in partes tres, duas; & dividendo in partes quatuor, tres, & ſic in infinitum, adquires.

DE SUPERFICIEBUS.

¶ Num. LXXVIII.



Mnes Operationes, quæ lineas concernunt, expeditivimus, quin Diabetem Geometricum aperiremus: nunc ad Superficies oculos convertamus, & nonnulla diſcilia Problemata facili negotio reſolvamus.

PROBLEMA XLVI.

*Omnium Quadratorum numerorum Radices Quadratas, & omnium Quadratarum Radicum Quadrata unica Diabete apertura invenire.*

¶ Num. LXXIX.

**Q**uam ſit difficilis, vel unus Quadratæ Radicis inventio, & quam ſit moleſta unus numeri magni per alium ſimiliter magnum diviſio, vel multiplicatione ſciunt Logiſtæ omnes. & non eſt neceſſarium reſerre; interim, quod hæc proponitur, per hanc Regulam poterit ad præxim reduci.

Sume inter crura communis Circini lineam A 9. & poſtea aperi Diabetem, ita, ut inter 81. & 81. illa longitudo A 9. præciſe capiatur, & in Diabeta brachiis erunt Quadrati numeri, & inter illos lineæ tranſverſales erunt Radices. Quid facilius?

Pono exemplum Diabetæ menſurâ invariata peris, ut tibi exhibeam Radicem numeri 729. Sumo circino punctum 729. & 729. diſtantiam, & poſito altero pede in A, alter in lineâ incidit in 27. Dicam igitur numeri 729. Radicem Quadratam eſſe 27.

Pono alterum exemplum in numero 6561. Sumo comuni Circino lineam tranſverſalem 6561. & 6561. poſtea pono alterum pedem in A, & alter ad numerum 81. per-

# 1188 Caramuelis ΔΙΑΒΗΤΗC, Circinus.

veniet: & hunc esse Radicem quæsitam pronuncio.

## DE SOLIDIS.

¶ Num. LXXX.



Mnes Geometriæ totius Operationes per hunc possent expediri Diabetem, at non omnes, sed Fundamentales propono; aliàs enim de singulis Diabetis, non jam Articulum, sed Librum integrum coegeter concinnare. Actum est de Lineis, & Superficiebus, aliquid etiam de Corporibus ediscatur.

## PROBLEMA XLVII.

*Omnium Cuborum Radices Cubicas, & omnium Radicum Cubos unicâ Diabeta aperturâ invenire.*

¶ Num. LXXXI.

ETiam Problema hoc, quod variis modis expeditur, est Capitale, & multarum Resolutionum Fundamentum: & impræsentiarum reducitur ad praxim hoc modo. Sume Circino lineam 9. (*hoc est, pone alterum Circini pedem in A, & alterum in 9.*) & posicâ ita Diabetem aperi, ut inter 729. & 729. hæc ipsa longitudo intersit, & omnes transversales lineæ erunt Radices Cubicæ numerorum similium, inter quæ sunt inclusæ.

Ergo inter 27. & 27. linea transmissa erit 3: & inter 729. & 729. linea transmissa erit 9. Et sic de cæteris. Unde, si habeas Radicem, & Cubum quæras, sume transversalem lineam,

quæ datam Radicem exarquet, & in ejusdem lineæ terminis habebis Cubum. Si verò Cubum habeas, & Radicem invenire desideres, quære in Diabeta brachiis datum Cubum, & linea transversalis erit Radix, quam quæris.

## NOTA.

¶ Num. LXXXII.

DVo hæc immediatè præcedentia Problemata adhuc possunt, sine Diabeta aperturâ resolvi. Nam Circinus quadrupes, ut 1 ad 2. (vocetur *Duplus*) semper inter breviores pedes Radicem Quadratam: inter longiores autem Quadratam continet: & Circinus quadrupes, ut 1 ad 3. (vocetur *Triplus*) semper inter minores pedes Radicem Cubicam, & inter majores Cubum exhibet.

Hanc ob rem, si detur Radix, & quærat Quadratum: Dupli Circini pedibus brevioribus sume datam Radicem, & inverso Circino Quadratum inter pedes productiones habebis: & contrâ, si detur Quadratum, & ejus Radix investigetur, longioribus ejusdem Circini pedibus illud sume, & inter breviores pedes quæsitam Radicem invenies.

Et sic similiter, si detur Radix, & postuletur Cubus, utere Triplo Circino, ejusque minoribus pedibus illam adsumes, & Cubum inter pedes majores complecteris: & si contrâ, Radix Cubi dari quærat, hunc sume inter pedes longiores, & illam breviores exhibebunt.

Er quid, quæso, humanitè præstari poterit, quod meritò mirabilius dicatur?

## ARTICVLVS VIII.

*De Diabete Metallario, qui circa Metalla versatur.*



TAAACN. Et nihil aliud est, quàm talis

METALLUM notæ significationis vox est, & ab universis Europæ populis recepta, nam ab Hispanis, Gallicis, & Germanis dicitur *Metal*, ab Italis *Metallo*, & à Græcis *ME-*

*terra*, unde aurum, argentumque, *terra rubra*, & *alba*, per delpetum à Divo Bernardo vocatur. Ratio nominis è Græco sumitur: velenum Metallum dicitur à verbo *METAAAN*, id est, *Fodio*, quòd fodiendo invenitur; vel à *META*, *TO AANON*, *ultra est aliud*: quod nulla metalli vena solitaria esse soleat, sed semper apud unam sit alia. Postiorem hanc derivationem sequutus est Plinius

nus libr. 33. cap. 6. cum dixit, *Hoc quidem, & in omni ferè materia, unde METALLA Græci videntur dixisse.*

A Metallo adjectiva *Metallicus*, & *Metalarius* prodicunt: quæ tametsi, etiam à Viris doctis confundantur, à Criticis ita distinguuntur, ut *Metallicus* materiam, *Metalarius* verò alias causas concernat: quam ob rem, annulus *metallicus*, & non *metalarius* dicitur, si ex metallo sit; & qui in metalli-  
fodinis serviunt, aut quomodocunque in metallis effodiendis, purgandis, &c. cognoscendis, distinguendis, diluendis, &c. adlaborant *Metalarii*, non autem *Metallici* vocari debent. Unde hic noster Diabets, tametsi plerumque ex metallo fiat, non poterit *Metallicus* universim vocari, quia formari potest ex quâcunque materiâ; sed *Metalarius* nuncupari debet, quoniam circa Metalla distinguenda, mensuranda, & ponderanda versatur.

#### PROBLEMA XLVIII.

*Metallaria Generationis Causam effectricem cognoscere.*

¶ Num. LXXXIII.

Porro, de Metallorum generatione non est, cur fusè impræsentiarum differamus, non enim ad Mathesim, sed ad Physicam pertinet hæc Disputatio. Interim tamen, ple-  
rasque opiniones communes, aur falsas omnino esse, aur de falsitate suspectas: traduntur enim ab Aristotele: & nondû veritate perspectâ, Pythagorico ritu à Peripatu recipiuntur; & ab inculcatis AYTOC E • A, *Ipse dixit*, non à ratione, sed solius Philosophi testimonio probantur. Asserunt omnes à Sole generari metalla: & tamen Sol habet calorem valde debilem, ut tam profundè in viscera Telluris transeat. Indigent ipsa, ut coquantur, formentur, perficiantur calore vehementi, & robusto, qui à Sole provenire non potest. Surt ergo in visceribus Terræ immensum thesauri, qui per Vesuvios, Vulcanos Atnas, & alias voragine, quarum plurimæ in Orbe Meridiano, flammæ evomunt, in quo regio vastissima ob hanc causam *Terra del fuego* à nautis Hispanis vocatur. Et quidem, cû immensam hanc ignis subterranei abyssum Wendelinus, & alii nimis amplius, esse maximam dubitare non volumus,

& ab illâ, velut ab Effectrice causâ, (quidquid Aristoteles dixerit, aut non dixerit) Metallorum concoctionem provenire contendimus. Vide interim, quæ de hac subterraneâ voragine à Wendelino, & Gassendo in *nostrâ Hydregraphiâ*, Art. 2. Not. 1. num. 635. à pag. 524. b. ad 527. dicuntur.

#### PROBLEMA XLIX.

*Pondera metiri, Magnitudinesque ponderare.*

¶ Num. LXXXIV.

Magna mensurari, & Gravia ponderari dicuntur. Exploamus Magnitudines Circino, Librâ, vel Staterâ Gravitates. At humanum Ingenium, quod tantum non omnipotens est, ac si calefacere nive, & igne, frigefacere diceretur, voluit sibi obedire universam Mathesim, & cò se provexit, ut, & Magnitudines librâ ponderet, & unâ gravitates metiatur. Nam Calibra, quam vocant, globorum diametros explorando, gravitates metitur: & gravitates metiendo Molem ponderat.

#### PROBLEMA L.

*An Metalla, quæ eodem nomine insigniuntur, sint ejusdem ponderis: an etiam, ejusdem speciei, determinare.*

¶ Num. LXXXV.

Eruditio postulat, ut in Staticis divetis entamur metallis, ut ponderum differentias exactius possimus cognoscere, & doctrinæ ratio suppetit, ut has Notas addamus, ut melius cognoscantur omnia illa, quæ de pondere metallorum dicuntur.

Diff. runt etiam pondere, quæ, & specie. An-ne ad unam infimam speciem spectant omnia aurea? an-ne ad unicam infimam omnia argentea? an-ne omnia metalla, quæ ejusdem sunt denominationis ad unicam speciem pertinent?

Fortè sub eodem genere, & nomine reperiuntur diversæ metallorum species: & Aurum, Argentum, Plumbum, Stannum, &c. genere differunt, & cujuscunq; metalli mular reperiuntur species. Quidquid de hac Philosophicâ quæstione sit, esse Aurum Auto, Argentum Argento perfectius: esse & ponderosius nemo negare potest. Reperiuntur metalla, quæ arenaria dicuntur, quod granu-  
lis

lis compacta sint. Sunt quedam spongiosa, cavernulisi, & foraminulis plurimis plena. Solidiora sunt contusa, quam fusa: ergo agemus de communioribus, bene depuratis, nimirum fusiis: nam ignis majorem equalitatem imperit, quam maleus. De hoc argumento disputat Galilæus, & Matthias Bernaggerus uberius, qui aliorum experientia, & labore juvantur.

Inger Aurum, Argentumque Galilæus in proportionis Instrumento Operatione XXI. proportionem admittit, qualem inter 100. & 60. aut 5. & 3. At Ercker, metallifodinis in Bohemiâ Præfectus, re accuratius examinata tantisper alterat hanc proportionem. In libri de re Metallica, quem Germanicè scripsit, fol. 606. asserit, se invenisse inter Aurum purum, & Argentum purum stante eadem omnium mole, differentiam in pondere, ut 405. semilibr. & 8. semiunc. ad 227. semilibr. & 4. semiunc. (Semilibras vocat, quas *marche* Italus, & *marcas* Hispanus appellat.) Semiuncie 16. semilibram constituunt: ergo, si ad unicum numerum hæc varietas reducat, erunt, ut 6488. ad 3636. vel in minoribus numeris, ut 1622. ad 909. Et huic, tanquam in arte veratissimo Bernaggerus consentit.

Aurum ad Plumbum est, ut 20. ad 13. hanc proportionem multa experimenta à variis facta demonstrare videntur. Hinc infert Bernaggerus Plumbum ad Argentum se habere, ut 10543. ad 9090. vel in minoribus terminis, ut 105. ad 9. vel ferè. Vnde Plumbum ad Cuprum, ut 13. ad 10.

Aurum ad Ferrum esse vulgè, ut 12. ad 5. & infert inter Argentum, & Ferrum esse proportionem, quæ inter 81. & 109. Si hos duos numeros per 27. divideris, habebis 3. & 4. Ergo numeri 81. & 109. se habent, ut 3. ad 4. Hinc Ferrum ad Plumbum, ut 25. ad 39. Hanc statuit proportionem Rivius in Architecturæ libro, quem scripsit Germanicè: ubi docet inter Ferrum, & Plumbum esse quati sesquialteram analogiam, nam se habent, ut 19. & 30. & addit esse Ferrum ad Cuprum, ut 5. ad 6.

Aurum ad Stannum se habet, ut 50. ad 21. unde Stannum ad Argentum, ut 5677. ad 7575. unde etiam Stannum ad Plumbum, ut 42. ad 45. & Stannum ad Cuprum, ut 21. ad 25. & tandem Stannum ad Ferrum, ut 126. ad 125.

Inter lapidum pondera summa soler esse varietas. Rivius in suâ Architecturâ Ferrum ad Petram ordinariam esse, ut 38. ad 15. aut ut 100. ad 4. Adrianus Romanus ait, *Ferri ad lapidem ejusdem magnitudinis ratio in pondere ferè est, quæ 100. ad 30. vel 31.* Se recognovisse hæc doctrinam, & in Armamentario (Hispan. *el Arsenal.*) Argentinensi reperisse inter Ferreos, & Saxeos globos analogiam, qualem inter 100. & 32. Bernaggerus testatur.

E Marmore non solent globi (Hispan. *Valas*) fieri: interim, quia Galilæus illud ponderavit, & eum metallis comparavit, dicendum est, Marmor se habere ad Aurum, ut 31. ad 200: ad Argentum, ut 167. ad 606: ad Plumbum, ut 31. ad 130: ad Cuprum, ut 31. ad 100: ad Ferrum, ut 93. ad 250: ad Stannum, ut 31. ad 84: & ad Petram communem, ut 93. ad 64.

Hæc de corporibus ejusdem molis dicta sunt. Si ejusdem sint ponderis molem habebunt inæqualem: quam ob rem, si globus Aureus in diametro contineat partes 100. Plumbeus 115. Argenteus 121. Cupreus 126. Stanneus 133. Ferreus 134. Marmoreus 186. Saxeus è lapide communi continebit 211.

Non meminit Argenti-vivi in illo tractatu Galilæus: non in Notis suis Bernaggerus: at non inutiliter illud ponderarunt, & eum metallis, lapidibusque contulerunt Balthasar Capra, & Simon Marius, qui docent illud se habere ad Aurum, ut 557. ad 517: ad Plumbum, ut 557. ad 606: ad Argentum, ut 557. ad 629: ad Cuprum, ut 557. ad 658: ad Ferrum, ut 557. ad 684: ad Stannum, ut 157. ad 710. Agunt de globis ejusdem ponderis, & diametros singulorum mensurant.

Bodinus lib. 6. *Reipubl. cap. 3. in fin.* apud Georgium Enschium Medicum, & Mathematicum Augustanum, & Matthiam Bernaggerum post longum tempus meditationis, & ponderationis Resolutiones suas præscribit. Ut suadeat, asserit illas coram se fuisse à Francisco Fusteo sui ævi Archimede celebri demonstratas. Nos igitur, quousque certiora prodeant, aliquorum sententias, ut veræsimiles proponemus. Tabellam igitur sequentem contemplator.





# Lapides, & Metalla ponderans. 1191

TABVLA PONDERA GLOBORVM ÆQVE MAGNORVM EXHIBENS.

Metalla pondera, ut vult.	Petitus, Mersé- mus, Cafimirus.	Galilæus, Ber- naggerus.	Fustens, Bodi- nus.	Sigefridus, & alii.	Pradus, & Vil- lalpandus.
<i>Aurum</i>	100 00	100 00	100 00	100 00	187 500
<i>Mercurius</i>	71 50		74 66	71 50	150
<i>Plumbum</i>	60 50	65	64 35	60 50	116 500
<i>Argentum</i>	51 50	56	56 90a	54 50	104
<i>Æ. Cupure.</i>	47 33	50	47	47 33	91
<i>Æ. Airain.</i>	45			45	
<i>Ferrum</i>	42	41 66	40 88	42	80 301
<i>Stannum com.</i>	39	42	38 68	39	75
<i>Stannum pur.</i>	38 33				
<i>Magnes</i>	26			26	
<i>Marmor</i>	21	15 50	14	21	15 Mel.
<i>Lapis</i>	14	10 66	16 50	14	
<i>Cristallus</i>	12 50			12 33	
<i>Sulphur</i>	12				
<i>Aqua</i>	5 33			5 50	10
<i>Vinum</i>	5 25			5 25	
<i>Cera</i>	5			5	
<i>Oleum</i>	4 75			4 75	9
<i>Ignium Tilia</i>	3				

a. In libro impresso Bononię ponitur 590. sed secundus character est inversus, nam inter Cuprum, & Argentum ponebatur proportio ferè, ut inter 11. & 13. Et quidem, si 11. dant 13. tunc 470. dant 555  $\frac{1}{11}$ . Ergo in minoribus numeris 56. non igitur 59. Non esse Oracula hæc ipsa, quæ ab Authoribus de gravitate Metallorum dicuntur, ait Alcazar, & ex illo Alstedius *Encyclop. libr. 14. par. 2. cap. 13.*

Ex pondere magnitudo deducitur: nam, si ut statuit Bernaggerus, Aurum est duplò gravius Cupro, Cuprum duplò majus occupat spatium, quàm aurum. Quam ob rem, non esset necessarium Tabulas speciales formare de æquigravium globorum magnitudine. Interim, ut Lector à calculi molestiâ liberetur, numeros sequentes adjungo.

Columnæ numerorum sunt quinque. In illisq; Petitus, Mersennus, Cafimirus, Ga-

lilæus, Bernaggerus, nec non Fustens, & Bodinus per numeros proportionales procedunt: in quartâ verò Sigefridus Hirschius, ut constat ex Amussi Ferdinanda *prop. 73.* respicit partes uncie pedis Viennensis; & 25. in uncia numerat. Porro, Viennensem unciam metitur in Laminæ VIII. Figur. II. linea AQ.

Nec mirari debet aliquis tantam esse inter Authores varietatem in metallorum gravitate, & magnitudine determinandis, quoniam, ut Matthias Bernaggerus in *Adnotationibus ad Galilei Circin.* affirmat, neminem latet esse rem difficillimam duos homines in diversis regionibus, aut etiam diversis sæculis constitutos posse duos globos, aut duos cubos ita limare, ut alter alierum, nec in capillo excedat. Accedit metallorum varietas, & ignorantia Artificum, nam, vel doctissimi Mathematici juvari à Ferrario, Lapidicidâ, Aurifice, & Tornatore debent, qui non sunt soliti exactam præcisionem curare.



TABVLA

T A B V L A  
MAGNITVDINES GLOBORVM ÆQVE GRAVIVM PROPONENS.

Metallorum no- mina.	Petrus, Mercu- rius, Calimirus.	Galileus, Ber- naggers.	Fuflens, Rodi- nus.	Sigefridus.	Marius, & Ca- pea.
<i>Aurum</i>	100	100	100 0	19	5 17
<i>Mercurius</i>	111		110 2		5 57
<i>Plumbum</i>	118	115	115 8	22	6 06
<i>Argentum</i>	122	121	118 6	23	6 29
<i>Æs, Cobre.</i>	128	126	128 6	24	6 58
<i>Æs, Btonce.</i>	130				
<i>Ferrum</i>	133	134	134 8	25	6 84
<i>Stannum com.</i>	136	133	137 4	27	7 10
<i>Stannum pur.</i>	137				
<i>Magnes</i>	156				
<i>Marmor</i>	168	186	187 3	36	
<i>Lapis</i>	192	211	211 0	37	
<i>Cristallum</i>	201				
<i>Sulphur</i>	202				
<i>Aqua</i>	266				
<i>Vinum</i>	267				
<i>Cera</i>	271				
<i>Oleum</i>	276				
<i>Lignum Tilia</i>	309				

## PROBLEMA LI.

*Metallarium Diabetem fabricari.*

¶ Num. LXXXVI.

IN tantâ Authorum, & Ingeniariorum varietate (quæ ex eo præcipuè nascitur, quod in experimentis non conveniant) quousque accuratiores, aut saltem notiores succurrant, aliquas Assertiones supponamus, & constantes hypothefi, Metallarium Libram, aut Stateram addituri, Metallarium nunc Diabetem describamus. Pro fundamento autem hæc experimenta ufurpamus.

Ex Galileo, &amp; Bernaggers.

Metallorum  
Gravitas. Magnitudo.

<i>Aurum</i>	100	100
<i>Plumbum</i>	65	115
<i>Argentum</i>	56	121
<i>Caprum</i>	50	126
Ex Petio, Mercenario, & Calimiro.		
<i>Ferrum</i>	42	137
<i>Marmor</i>	21	168
<i>Sulphur</i>	12	202
<i>Cera</i>	5	271
<i>Lignum Tilia</i>	3	309

His fundamentis insistendo Diabetem delineamus.

Centrum est A; lineæ veræ non sunt AC, & AD, sed AB, & AE, nam Circini margines difficulter Circino communi sumerentur, & ideo ductæ sunt metallariæ lineæ, quæ possint Circini communis pedibus tangi.

Lamin. 32. Figur. 29.

A centro Circini ad litteram F procurrit lineæ, quæ dividitur in 100. partes æquales, & ab F ad finem earundem partium sequitur, enumeratio. In lineâ FF se gravitas separata à magnitudine: nam Aurum, si agatur de pondere, superat universa metalla; si de magnitudine, ab universis superatur: nam gravitate maximum, & quantitate minimum est. Aurum igitur ponitur in puncto 100. mo. Plumbum in 65. & 115. Argentum in 56. & 121. Cuprum in 50. & 126. Ferrum in 42. & 137. Marmor in 21. & 168. &c. Numeri minores, quàm 100. Metallorum ejusdem magnitudinis distinguunt pondera: & majores, quàm 100. Metallorum ejusdem ponderis magnitudines exhibent. Numeri sunt à nobis positi, ut vitaretur confusio; & quidem fuerunt

fuerunt requisiti, ut Metallorum lineæ locis debitis inciderebantur: & sunt necessarii, ut eorundem pondera cognoscantur. Metalla civilibus nominibus distincti, sed, quia sunt multi, qui delectantur Chymicis, ideo addidi Chymicos clarescentes, ut posses alterutris, aut utrisque uti; si alterutris, aut utrisque satisfacere placeat. Vnumquemque in suo loco esse possum videbis, si cum hac Tabula Diabete[m] ipsum conferre placeat.

PROBLEMA LII.

*Metallarii Diabeta usum docere.*

¶ Num. LXXXVII.

**P**onitur tibi ob oculos Globus ferreus, cuius diameter sit  $GH$ , & rogaris, quantum diametrum habere argenteus debeat, qui pondus ipsissimum habear.

Vt respondeas, sumis communi Circino longitudinem lineæ  $GH$ , & postea aperis Metallarium Circinum, quousque illa linea intra puncta *Ferrum*, & *Ferrum* capiatur: & ais lineam, quæ est inter *Argentum*, & *Argentum* diametrum postulatam metiri: & alias lineas exæquare diametros aliorum globorum, qui constant ex aliis metallis. Quoniam, verbi gratia, Globus marmoreus, cuius diameter æqualis sit lineæ *Marmor*, erit etiam ejusdem ponderis cum dato ferreo, & argenteo assignato.

Ar exhibetur Globus argenteus, pendens uncias 14. Et vis habere alium Globum ejusdem magnitudinis, qui cupreus sit, & interrogas, quantum ponderare debeat.

Sume à centro  $A$  distantiam ad punctum 14. Tunc aperi Metallarium Circinum, ita, ut illa distantia (nempe, 14.) exatè inter sit inter *Argentum*, & *Argentum*, & tunc inter *Cuprum*, & *Cuprum* invenies quæ sitam gravitatem. Sume igitur magnitudinem lineæ  $LM$ , & postea altero pede in  $A$  centro collocato, alter pes dabit unciarum numerum, quas pendet ille Globus cupreus. Sed, &  $F$  dabit Globi aurei,  $N$   $H$ , Globi plumbei, qui sit æquè magnus. Et sic de Globis cæteris.

Er hæc obiter nota, Circinis rectis, quales sunt fere omnes, qui hodie vanales prostant, globorum diametros mensurari non posse, quoniam ob rem, debebunt Tormentarii (Hispanis *Artillos*) Circinos novos elinare, qua-

les Lamina XXXI. Figur. IV. ad litter. ST. repræsentat.

PROBLEMA LIII.

*Solida, Regularia, aut Irregularia, sed homologa, formare, & comparare.*

¶ Num. LXXXVIII.

**H**abes Corpus, cuiuscumque figuræ, & vis fundere alterum ipsi per omnia simile, sed alterius metalli: & interrogas, quantum illud ponderabit, si æquè magnum sit? & quàm magnū esse debeat, ut æquè pondetetur?

*Lamin. 32. Figur. 29.*

Detur Corpus Aureum irregulare  $abc$ : in quo  $ab, bc, fe, eg$ , habeant 40. modulos, &  $fa, be, eg, ab, ic$ , habeant 20. & aureus  $hi$  sit quadrans circuli, cuius centum sit  $k$ . Et ponderet uncias 25.

Formare ex alio metallo aliud, quod æquè magnum sit, res est facilissima: nam forma potest supra aureum fieri, & parva illa differentia, quæ ex fusione resultat (nam exempla semper funduntur prototypis majora; quia, formæ exsiccantur, & metallum liquidum, strictius suæ formæ adhæret) poterit limâ eradi. Sed quantum secundum pendet Solidum, si v. gr. ex argento sit?

Sumo Circinum, & altero pede posito in  $A$ , alterum pono in puncto 25. (tantum enim ponderat Corpus Aureum) & postea Diabete[m] laxo, quousque inter *Aur.* & *Aur.* capiatur Circinus: & tunc transversa inter *Arg.* & *Arg.* in numeris minoribus, quàm 100. dabit pondus, quod queritur. Et hæc linea erit 14. Ergo illud Solidum Argenteum pendet uncias 14.

Curiositate illectus vis aliud Corpus fundere æquè grave: nempe ex ferro; & interrogas, quantum futurum sit?

Linea  $ab$  in Aureo erat 40. modul. Ad eod[em] posito altero Circini pede in  $A$ , & altero in puncto 40. aperi Diabete[m] quousque inter *Aur.* & *Aur.* illa linea 40. modulorum inter sit, & transversa inter *Ferr.* & *Ferr.* (nempe ex parte, in quâ sunt numerum majores, quàm 100.) lineæ  $ab$  in ferreo solido magnitudinem determinabit: Est autem illa linea, *Ferr. Ferr.* modul. 53 = 26. Ergo linea  $af$  erit 26 = 6. Ad eod[em] Solidum Ferreum Aureo simile sine ullo periculo erroris formabis.

G g g Bal-

Balthasar Capra hanc doctrinam ad Militiam, & rem Tormentariam extendit. nam in Circino proportionis cap. 3 sic inquit. *Quærat aliquis. Si data forma Tormenti bellici ferret 14. librarum, aliud capream 6000. librarum constituendum esset, &c.* Sanè illud Tormentum in Metallarium Diabeterem non peccaret, posset enim fieri analogum, seu proportionale: at esset inutile, & peccaret in leges bellicas, nam majus esset nimis longum, & servire non posset. Arcabuzium, in cujus fistulâ globi 50. capiuntur, fieri solet, Tormentum, in cujus fistula capiuntur 50. globi quorum singuli 50. lib. penderat, esset prorsus inutile.

## NOTA.

De Tychoonis Braheii Physicâ Metallariâ.

## ¶ Num. LXXXIX.

Chymicæ studium Tycho coluit, & diligentissimè exercuit: & in quâdam ad Rothmannum Epistolâ apertè testatur, se non minori conamine, & sumptu Astronomiam hæc Terrestrem excolere, quàm illam Cælestem ordinatis ad eam ritè tractandam opportunis structuris, & formacum magnâ varietate, & copiâ.

Authores, per quos in Chymicâ se professisse forebatur, erant ex antiquis, Hermes Trimegistus, Author Tabulæ Smaragdine, Geber, Rupeckiss, Arnoldus de Villâ-novâ, Raymundus Lullius, Thomas Aquinas, Rogerius Baco, Turba Philosophorum, Albertus Magnus, &c. ex junioribus Isaacus Hollandus, & Theophrastus Paracelsus, quem, ut ajebat, plures impugnant, quàm intelligunt.

Peripatum, & Aristotelem philosophandi modum aversabatur. Probatius potius Paracelsicam Philosophiam, ejusque Principia, facta ab ipso usque Paracelsi celebra. Unde, & non modo Materiam ab illo assignatam retinuit, sed Efficientem quoque Causam, quam etiam cum eo ARCHÆUM nominavit, ut libr. 6. de ejus vitâ pag. 466. a. inquit Gassendus, & bene: nam Tycho de majore, & minore corporum compactione differens, ait. Cum omnium metallorum, atque gemmarum una eademque sit prima Materia, non tamen omnia per Archæi Naturalis, uti vocat Paracelsus, energiam, ad eandem maturitatem subiliata, digestaque sunt. Est autem ΑΡΧΑΙΟΝ apud

cæteros Antiquis, Pristinis, at verò apud Paracellum, Tychonem, quos Helmontius, & Marcus Marci sequuntur, Initiatis, seu Principium dantis, hoc, est Productum.

Putabat non expedire, ut ad secretiora Paracelsicæ Philosophiæ arcana vulgus admitteretur: unde ad Rothmannum scribit, *De his cum Illustris, & Principibus Viris, aliisque prestantibus, & eruditis, qui talibus afficiuntur, atque eorum cognitionem aliquam habent, ingenuè conferre, atque nonnulla iis communicare per occasionem non tergiversabor; modò mihi de illorum voluntate consiteri, quicquid ea secreta habituri sint.* Talia enim vulgaria fieri, nec expedit, nec æquum est. Neque enim cuivis datum, licet multi ejusmodi proficiantur, hæc mysteria debito modo secundum naturæ exigentiam innosci, ac utiliter exsequi. Er quidem tam secretas esse volebat Paracelsi sententias, ut Gramineum de errore moneas, nolit tamen veritatem docere. Nam cum ille, quæ de Penatibus Superis Paracelsus edideris, de Planetis Cælestibus fuisset interpretatus, Paracellum affirmat illo nomine Planetas non intellexisse: quid autem intellexerit, non exponit. Considera sequentia verba. *Sententiam de Penatibus Superis minùs rectè intelligendo depravat (Gramineus) existimans eum (Paracellum) per Penates Superos Planetas intellexisse, cum alii illic non dentur: quod à Paracelsi mente alienissimum est.* Sed quid hoc nomine intellexit? Respondet. *De hac re alibi, & convenientiori loco differendi dabitur occasio.*

Cælestem Physicam Metallariæ esse analogam semper asseruit, & ideò Astronomiam in Superiorem, & Inferiorem dividebat: quarum illa Metalla Ætherea, hæc Planetas Subterraneos contempleretur, unde apud Gassendum loc. cit. pag. 465. sic inquit.

Scire convenit id esse septem Planetas in Cælo, quod sunt septem Metalla in Terrâ, quodque in homine ad utrinque ideam fabricato, qui ob id Microcosmus ritè appellatur, septem principalia membra, atque hæc omnia tam pulchra, & concinna similitudine invicem colligata sunt, ut paria ferè videantur habere officia, easdemque proprietates, & naturas. Sic duo principalia luminaria in Cælo Sol, & Luna, duobus præstantioribus Metallis Auro, & Argentis, in homine verò duobus præcipuis vitalibus membris, cordi, & cerebro aquiparantur. Duo benefici Pla-

Pla-

*Planeta Iupiter, & Vennus, inter Metalla terrena Stannum, & Cuprum, post priora secunda dignitatis sibi locum adfiscunt in corporibus verò nostris securi officinam sanguinis, & Renes generationis ministros. Duo verò Planetae, quos maleficos appellant Saturnus, & Mars Metallis abjectioribus Plumbo videlicet, & Ferro correspondent; atque in corporibus hominum duo minus necessaria, & vitia membra sortiuntur, splenem, & fel, quae sunt receptacula atrae, flavaeque bilis exuberantis. Mercurius Celsiss, ut est naturæ suæ indifferens, & Proteo mutabilior, sic etiam Mercurium terrestrem, siue Argentum vivum sibi analogum habet, quod etiam in varias transmutatur formas, & omnium reliquorum Metallorum naturam emulatur, mirabilisque induit metamorphoses: in corpore autem Microcosmico huic inter septem membra primitiva rectè à similitudo Pulmo, cujus officium est spiritum trahere, Corque, & reliqua membra sua anhelatione refocillare: inserui etiam loquela plurimum, velus, & Mercurius ille celestis huic præesse creditur. Multa sunt præterea in his septem admiranda similitudine, quae paucis explicari nequeunt sibi invicem colligata. Sic etiam reliqua Terra mineralia, Gemmae, Marchesiae, & Salia, cum diversis Planetis certis lege consentiunt, & natura imprimis affixarum Stellarum associantur, quae Planetarum vires in se licet obscurius continent, quemadmodum etiam herbae, & vegetabilia à certo quodam ordine non solum Planetis, sed etiam fixis syderibus in Terræ Astronomiâ assignantur, eorundemque naturam quantum in se est, emulantur. Haec, & plura ejusmodi penitus intelligere non docet vulgaris Physica, neque Academia, Peripateticorum sophismatibus, & fucis demerata incrustataque latenti in his reale, & ipsissimum veritatis nucleum introspicere, vel didicerunt, vel docent. Pyronomica Schola, adenda est.*

#### PROBLEMA LIV.

*An Metallorum Conversio possibilis sit definire.*

¶ Nnm. XC.

**E**X multis capitibus suadent repugnantiam Philosophi, & existimant omnia, quæ de Elixire, & lapide Philosophorum dicta, scriptaque, ab otiosis ingeniis fuisse ficta: & potest hodie à pondere novum argumen-

tum defumi, quod Chymicorum nimiam confidentiam debellet. Metallorum omnium Aurum est firmissimum, & ponderosissimum, quo ergo modo fieri poterit, ut aliud corpus ad pondus æquale perveniat. Cum corpora ponderosiora redduntur, recipiunt aliquid se ponderosius, & quia nihil est ponderosius auro, nec sine auro, nec cum auro alia metalla possunt, ejus pondus acquirere. Non possunt sine auro, quia omnia præter aurum sunt auro leviora. Non possunt cum auro, quia globus, qui ex duobus componatur metallis, & alium aureum globum magnitudine exæquet, nunquam attinget pondus auri.

*Lamin. 35. Figur. 1.*

Sanè contra Artem Chymicam, si non universi, saltem ejus illam partem, qui ad transformationem Metallorum adspirat, varia argumenta texunt Physici, ex quibus illa fortiora judicantur, quæ ex Metallorum naturâ, & essentiâ sumuntur: nam, sicut felis converti non potest in canem, neque taurus in equum: & sicut opinione Juniorum, vel invito Aristotele, neque aer potest in aquam, neque aqua in terram, aut in aerem transire: & sicut nemo in phialâ vitreâ unum uvarum racemum potest conderere, sic nemo ex aliâ quâcumque materiâ aurum poterit facere. Firmant Physicas Rationes Mathematici, ad gravitatem, morumque oculos convertentes; quoniam gravitas videri non dissimulat à Matheri: nam re bene perspectâ nunquam corporum mutatur gravitas; sed, quæ leviora sunt, aliqua corpuscula emittunt, & quæ graviora sunt, aliqua corpuscula recipiunt, &c. His inquam rationibus, & aliis, quæ obijci possent non obstantibus anno M.DC.XLVIII. die 15. Januarii coram Ferdinando III. Imperatore Romano-rum cum summâ admiratione multi Viri docti, & curiosi Mercurium in Solem transformari viderunt. Exstat de hac re perenne testimonium, nempe Numisma ex illo auro artificiali fufum, in cujus facie alterâ pingebatur Genius Caduceo inverso, Lyraq; & Solari splendore insignitus, ut ipsi imago tacite diceret, ex Mercurii lapsu Solem, qui obscuris nubibus per annos plurimos obductus fuerat, jam tandem aliquando emeruisse. Erat Inscriptio, DIVINA METAMORPHOSIS, & in alterâ facie, *Raris hac, ut hominibus est Ars, ita rarè in lucem prodit. Landetur Deus in æternum, qui partem suam infinita po-*

sentia nobis, suis abjectissimis creaturis, communicat. Hanc Transformationem fuisse veram, non apparentem, aut sophisticam Augustissimus Cæsar videbatur supponere, quem dicentem audivi: *Arx est inventa: superest nunc, ut de minuendo in operationibus tempore, & de addendâ facilitate cogitemus.* Fuit Vir ingeniosissimus, & in Philosophicis bene versatus, quem nullus Chymicus facili negotio deciperet. Numisma curavit ari ineidi, & euriotis hominibus communicari, cujus exemplum exhibet Lamin. 35. ut vel hinc sententia, quæ à Chymicis stat, videatur roborari, & muniri.

At Ego non audebo assentiri. Desideras-

sem ante infusionem singula examinare, singula ponderare, & singula non unâ horâ, aut die, sed tempore congruo periclitari, & discutere. Fortè, sicut iterum, iterumque Imperator Rudolphus, sic fuit etiam Ferdinandus deceptor. Subtilissimæ sunt hominum, sceleratorum fraudes, &, qui nesciunt fallere, facilius, & frequentius falluntur. Fortè erat Auri Spiritus, qui in Mercurium infusus, qui enim ex unâ librâ extractus, unam Mercurii libram sibi incorporat: & sine ullâ utilitate, fatigat Artifices, & tempus prodigit. Ergo, dum Ego hæreo, erit liberum ingenioso Lectori judicare, quod velit.

## ARTICVLVS IX.

*De Diabete Calibræo, quo utuntur Militares Artifices, ut de magnitudine, & pondere Globorum bellicorum definiant.*

¶ Num. XCI.



lineâ Calibræ in Architecturâ Militari formatus, & examinamus; &, quia extra Chotum multi in illius delineatione Ingeniarii tripudiant, volumus eorum numeros discutere, &

Regulas in iudicium vocare. Nunc præparamus Diab. tem Calibræm, quem ex duabus Calibris omnino similibus componimus. Ille est, qualem Laminæ XXXV. Figura II. delineat.

### PROBLEMA LV.

*Calibræ Diabetem describere.*

¶ Num. XCII.

**R**egula Calibræ, Hypothetica est: procedit per modulus, docetque, quo debeat fieri aliæ Calibræ pro diversis provinciis, & pro aliis metallis; nam cum libræ sint inæquales apud diversos populos, Calibræ, quæ pro uno sit metallo facta, non mensurabit aliorum metallorum pilas; &, quæ ponde-

ra ad libras Hispanas metitur, exorbitabit, si suæ libræ donentur valore Germanico. Totâ nihilominus consistit in hac lege.

*Sume metalli, quod volueris globum, qui in tuâ regione libram exactè pendat; ejus diametrum sume pro modulo, & tanta erunt sex partes primariæ tuæ Calibræ. Singulas partes primarias (quas vocabis Modulos) divide in 1000. partes æquales: & adscribe numeros, quos Tabulæ, quæ pag. 43. ponitur, exhibet. Ex habebis perfectam Calibræm, sed ad illud solum metallum, & ad illud solum Regnum determinatam.*

Lamin. 35. Figur. 2.

Supereft ergo, ut demus Calibræm universalem, quæ omni metallo possit, & omni provinciæ servire.

Res erit facilis, si ex duabus Hypotheticis Calibris formetur Diabetes, qualem exhibet Lamina XXXII. Habet duo brachia A C, & A D. In altero exprimitur magnitudo, in altero gravitas, & sunt mutuò sibi correspondentes.



PRO-

# Calibræ fabricam, & usum edifferens. 1197

## PROBLEMA LVI.

*Diabete Calibræ usum docere.*

### ¶ Num. XCIII.

**D**atur unus Globus notæ magnitudinis, & gravitatis, & tria inquiris. PRIMÒ, quantum ponderabit alius, qui habeat duplò majorem diametrum? SECUNDÒ, quantum habebit diametrum alius globus, cujus pondus sit duplò majus? TERTIÒ, quomodo fieri debeat Regula Calibræ, quæ illi metallo, & illi libræ tantitatis deferuiat?

Singula essent difficilia per Calculum: & omnia sunt per Diabete[m] facilia.

Ve loquamur in particulari. Datur globus A ferreus, qui ponderat 8. libris, & habet in diametro FG 5. modulus. (1) Quantum igitur ponderabit alius globus, cujus diameter sit modulorum 10? (2) Quantum autem habebit alius globus diametrum, qui pendat libras 16. (3) Quomodo faciam Calibræ huic ponderosissimo, & ignoto metallo respondentem.

Sumo inter crura communis Circini lineam FG, diametrum dati globi. Postea ape-

rio Circinum Calibræ, quousque Moduli II. & II. quibus conveniunt libræ 8. distent in recessu, ut G ab F, & hoc modo semel aperto Circino, non solum hæc tria, sed alia plurimæ, expediri reperies.

Ad primum respondeo Arithmetice numerum Moduli 2.00. duplicando, & habeo 4.00. Et ajo. Si II. & II. habent distantiam HI 5. partium: IV. & IV. (duplò majores moduli) habent duplò majorem distantiam. Ergo diametrum duplò major erit KL, & globus, quem illa metitur, libr. 64. ponderabit, hæc enim pondus respondet puncto L.

Respondeo Geometricè; nam, si inter circini communis crura sumam lineam AH, posita, si alter pes sit in H, alter cader in K. Aliter. Si Circini quadrupedis, ut 1. ad 2. brachiis sumam lineam HI, dabunt mihi pedes duplam lineam, quæ erit KL, ut habueramus antea. Globus ad globum duplæ diametri se habet, ut 1. ad 8.

Ad secundum respondeo duplum pondus esse 16. libr. Et hunc numerum expressè in hoc Circino non reperiri, sed tamen in mod. 2 = 5 19. cadere.

## ARTICVLVS X.

*De Diabete Ingenioso, qui per Artificiales Numeros, qui, quoniam non à re, sed à ratione sumuntur, ΑΟΤΑΡΙΘΜΟΙ, Rationales dicuntur, procedit.*

### ¶ Num. XCIV.



Uta sunt Logarithmorum genera, Calculique facilitati singula felicissimè consulunt. De hoc argumento Syntagma integrum dedimus, in quo illos procedere, & recurrere iussimus, ut de-

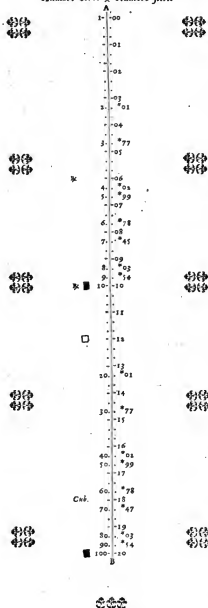
lecter Philomusum varias, & Lector eligat, quos, vel melius intelligat, vel expeditiores iudicaverit.

De horum Numerorum Artificialium Inventore nemo disputat, nam fuisse Neperum supponunt. At dubitare incipiet, qui Tycho- nis vitam scriptam à Petro Gassendo recen-

seat. Ipse enim libr. 5. pag. 455. a. asserit Ioannem Georgium Herwartum, Duci Bavarie à secretis consiliis scripsisse Tycho[n]i, nihil morari se solvendi cuiusquam Trianguli difficultatem: multiplicationum, ac divisionum vice additiones, & subtractiones usurpare. Quod quidem fieri posse, ait Gassendus; docuit postmodum suo Logarithmorum Canone Neperus. Herwartus ergo ante Neperum Logarithmos invenerat. Et, ut illorum praxim, etiam nos promovcamus, eliminamus Diabete[m], qui eisdem omninò fundamentis insitens, ingeniosè decidat quascumque Mathematicas Difficultates. Et, ut omnia clarè procedant, initium sumo ab ejsus fabrica.

PRO-

Numeri veri. &amp; Numeri ficti.



## PROBLEMA LVII.

Logarithmicam, seu Ingeniosam Lineam describere.

Num. XCV.

IN æreâ, aut cupreâ Lamina, quæ quascunque subtiles divisiones admittat, ducatur Linea AB, & in 2000. partes dividatur. Ejus rudem exhibemus imaginem, quia character, & characterum magnitudo, ultra 60. divisiones non patitur. Hæc Linea AB, ut conspicias hinc, inde, habet numeros: in dextrâ parte fictos, & in sinistrâ veros. Ficti sculpi in lamellâ non debent, sed hic necessariò ponuntur, ut scias, in quo puncto debeas ponere numerum verum. Si enim compareat sola linea cum veris numeris, tegitur Ars, quæ illos numeros in tali potius, quàm aliâ distantia collocavit, & rationem fundamentalem ignorantibus mirabilior, aut etiam miraculosior apparebit.

Primâ divisione Linea AB secabitur in 20. modulos, & postea divisione secretâ singuli in 100. submodulos subdividentur. Ut scias, in quonam puncto, vel submodulo, insculpere debeas verum Numerum, ficti, qui à dextris ponuntur, & non sunt incidendi, te dirigent. Ponere enim debes in ipso lineæ initio Unitatem. Post tertium modulum in primo submodulo pone num. 2. Post quartum, modulum in 77<sup>mo</sup> submodulo pone num. 3. Post sextum modulum in secundo submodulo pone num. 4. Et uno ante septimum modulum submodulo pone num. 5. Et post eundem septimum modulum in 78<sup>vo</sup> submodulo pone num. 6. Deinde post modulum octavum in 45<sup>to</sup> submodulo pone num. 7. Mox post novum modulum in submodulo tertio pone num. 8. & in modulo 54<sup>to</sup> num. 9. Et tandem in decimo modulo num. 10. Et sic usque ad finem progredere.

Instrumenta tanta esse debent, quæ manibus tractari possint; cæterum, si nactus fueris exactiorem Artificem, & virgâ æreâ satis longâ uti velis, ad num. 1000. aut etiam ad num. 10,000. poteris pervenire.

Vbi primùm, Numeri Veri in debitis distantis fuerint positi, & Numeri Ficti deleti (immo etiam omnia puncta, quibus Veri Numeri non correspondent, etiam deleri poterunt) habes Logarithmicam Lineam paratam, & perfectam: quam ipsam, ne Admiratores

ncmo



(nemo enim illam sine admiratione respiciet) ex Logarithmorum fontibus ortum duxisse suspicentur, generali nomine poteris mecum *Ingeniosum* vocare.

PROBLEMA LVIII.

*Logarithmicum, seu Ingeniosum Diabete*  
*conformare.*

¶ Num. XCVI.

**E**X materiâ solidâ (videlicet, cupro, vel ære) Diabete præpara; à centro per brachia duas lineas duc: illasque à centro incipiendo, in quo ponenda est Vnitas, juxta præcedentem doctrinam divide, & Numeris Veris exorna; & habebis præparatum Diabete.

Semel præparato Organo, utamur illo, & difficillimas Quæstiones expediamus, subtilissimas totius Arithmeticæ, & Geometriæ Operationes ad mechanicam praxim reducendo.

PROBLEMA LIX.

*Numerum numero addere.*  
*Numerum à numero auferre.*

¶ Num. XCVII.

**H**Æ duæ operationes tam faciliè expediuntur liberaliter; tam faciliè etiam mechanicè, si circino Arithmetico utamur; ut non sit, cur Logarithmis implicemur, & per difficiliora procedamus. Operationes reliquæ, si communem incamus viam, intricatiores sunt, & ideo debent Logarithmis juvari.

PROBLEMA LX.

*Numerum per numerum multiplicare.*

¶ Num. XCVIII.

**S**YNTAGMA V. sic Quæstionem expedio. Quæro Logarithmos correspondentes multiplicatori numero, & multiplicando. Et jungo ipsos, & invenio Logarithmum numeri multiplicati.

Igitur in præsentiarum, sumo Circinum, & in Diabete clauso alterum pedem pono in A, lineæ inirio, & alterum in puncto, cui inscribitur numerus multiplicator: & postea, eadem manente Circini aperturâ, alterum, pedem colloco in numero multiplicando, &

alter versus B (in sequentia) promotus incidet in numerum, qui per multiplicationem resultabit.

Pono exemplum. Iubeor multiplicare 4 per 16. sumo inter duos pedes Circini lineam A4. (ipsa est 4.) & addita lineæ A16. dabit lineam A64. Respondeo igitur 16; si multiplicentur per 4, dare 64.

PROBLEMA LXI.

*Numerum per numerum dividere.*

¶ Num. XCIX.

**P**ONO unum pedem Circini in A, alterum in minori numero, quem *Divisorem* dicimus; & postea ejusdem Circini alterum pedem pono in numero dividendo, & Circinum torquendo versus A (in præcedentiâ) alter pes Totientem mihi designabit.

Addo exemplum. Sint 64. dividenda per 4. Sumo Circino lineam A4. Et postea altero pede collocato in 64. alter incidet in 16.

PROBLEMA LXII.

*Datum Numerum, seu Radicem quadrare.*

¶ Num. C.

**S**I numerus aliquis quadrari debeat, ponatur unus pes circini in A, alter in numero quadrando, & moto circino in semicirculo moveatur primus pes, & incidet in quæsitum numerum.

Verbi gratiâ. Si quadrandus numerus 9. circini alterum pedem pone in A, alterum in 9. manenteque secundo pede in 9. move primum, & facto semicirculo incidet in 81. & disces ex latere, seu radice 9. nasci numerum quadratum 81.

PROBLEMA LXIII.

*Datum Numerum, seu Radicem cubare.*

¶ Num. CI.

**E**TIAM hoc fit facillimè. Si enim ponas primum Circini pedem in A, alterum, in Radice, seu numero cubando colloques: circinus primo motus sui semicirculo incidet in numerum Quadratum: & hinc secundâ revolutione ulterius perget, & incidet in numerum Cubicum.

Majoris claritatis gratiâ, exemplum aliquod addamus. Sit cubandus numerus 4. Sumo

mo inter crura Circini lineam A4. & ex 4. illa apertura Circini incidet in 16. & ex 16. in 64. Dicemus ergo Radicis 4. Quadrum esse 16. Cubumque esse 64.

#### PROBLEMA LXIV.

*Radicem Quadratam invenire.*

¶ Num. CII.

**O** Quam est ipsa difficilis! & tamen per Logarithmos nostros mechanicos est summè facilis. Sit hæc Regula.

*Linea numeri, cujus Radix inquiritur, dividatur in duas partes, & dabit Radicem quadraticam.*

Si utaris Circino quadrupede, cujus crura minora ad majora, ut 1. ad 2. se habeant, hæc erit Operatio facillima; si enim inter longiora crura numerum Quadratum habueris, inter breviora Radicem, quâ inquiris, habes.

Rem illustro hoc exemplo. Si debeam querere radicem quadratam numeri 64. ope Circini ejus lineam A 64. dividam in duas partes æquales, & inveniam numerum 8. dicamque hunc esse Radicem numeri 64.

#### PROBLEMA LXV.

*Radicem Cubicam eruere.*

¶ Num. CIII.

**A**dhuc difficilius extrahitur, quam Quadrata, si stemus communibus Regulis: at staudo nostro Diabete, invenitur facillimè. Sit Regula.

*Linea numeri Cubici, cujus Radix inquiritur, beneficio Circini dividatur in tres partes æquales, & tertia pars dabit Cubicam Radicem, qua queritur.*

Vt hæc divisio fiat expeditissimè Circino quadrupede utaris, cujus breviora crura ad longiora, ut 1. ad 3. proportionem conservent.

Exemplum. Queritur Radix Cubica numeri 64. &, quia illi correspondet linea A 64. illam divido in tres partes æquales, & dico A 4. esse Radicem Cubicam numeri 64.

#### PROBLEMA LXVI.

*Medium Proportionale determinare.*

¶ Num. CIV.

**N**ota utriusque numeri lineam, & differentiam divide; & invenies numerum

intermedium, quem queris. Hoc est. Sume quadrupedem Circinum, cujus crura habeant proportionem, quam 1. ad 2. Tunc unum crus longius pone in uno numero, alterum in altero, & distantiam numerorum, inter quos queritur Medium, habebis. Postea invertite Circinum, & unum crus breve pone in alterutro numero, & alter inter datos Medium, quem inquiris, attinget.

Vt rem meliùs intelligas, pono hoc exemplum. Dantur numeri 12. & 48. & medium Geometricum queritur. Sumo Circinum quadrupedem, & alterum crus longum pono in 12. alterum in 48. Postea illum verto, & alterum brachium breve pono, aut in 12. aut in 48. alterque inter hos datos numeros cadens, numerum 24. attinget. Est autem 24. numerus Medium, quoniam, ut se habet 12. ad 24. sic similiter 24. ad 48.

Si inter duos numeros duo media proportionalia jubear investigare, eorundem numerorum distantiam dividam in tres partes.

Verbi gratiâ. Sunto numeri dari 3. & 81. Sumo Circinum quadrupedem, ut 1. ad 3. Pono crura longiora alterum in 3. & in 81. alterum: illumque invertendo, & unum pedem ponendo in 3. alter cadet in 9. & postea in 27. Dico igitur hos esse numeros Medios proportionales, quos querebam.

Et universaliter loquendo, lineam interjectam inter duos numeros divide in quot partes volueris, & totidem uno minus, habebis intermedios numeros proportionales: nempe tres, si illam divides in 4. partes; quatuor, si in 5. quinque, si in 6. & sic deinceps, sine ullo termino.

#### PROBLEMA LXVII.

*Regulam Auream expedire.*

¶ Num. CV.

**T**res numeros ipsa postulat, & quantum inferet. Sed, quo modo? Magno illum molimine Arithmetici inveniunt; nos summâ facilitate.

Conjungimus duas lineas medias, auferimus primam, & habebimus quartam.

Pono exemplum. Si dicas, sicut se habet 16. ad 64. sic 8. ad quem? Sumam lineas A 64. & lineam A 8. & habebis lineam A 72. hinc auferam lineam A 16. & cadet Circinus in numerum 32.

Aliter

**Aliter**, & multò faciliùs. Quantum primi superat, aut superatur à lineâ secundi, tantum superet, aut superetur tertii lineâ, & habebimus quarti numeri quæsitâ lineam. Sumo ergo Circinum, & alterum pedem pono in primo numero, alterum in secundo: postea ejusdem Circini manentis in eadem, aperitur alterum pedem pono in tertio numero, & alter pes incidet in numerum quartum.

Iuxta regulam istam sic operor. Numeri dati sunt 16. & 64. & 8. sumo circino distantiam inter 16. & 64. & transiens ad 8. positâ eadem distantia invenio 32. nempe numerum, quem priùs expressi.

### PROBLEMA LXVIII.

*Omnem Triangulum, tam rectilinum, quam sphericum resolvere.*

¶ Num. CVI.

**R**egulâ Aurâ tota Trigonometria fundatur, ut universi norunt, hac ergo Logarithmicâ, seu Ingeniosâ Lineâ poterimus omnem Triangulum examinare, & ex lincis ad angulos, aut contrâ iuxta Artis Regulas, & proportionales omnem questionem summâ brevitate resolvere. De Trigonometria plurimi scripserunt: & totum nostrum Syntagma VII. illam dilucidat. Vfus sum, ut eam exornarem multis libris, sed inter alios placuit Diatribæ Philippi Lansbergium, qui edidit de Triangulorum Geometria Libros quatuor: in quibus novâ, & perspicuâ methodo, & **ABO DIZEI** tota Triangulorum doctrinam explicat, & à pag. 119. specialius omnia per Regulam auream resolvit.



**C**lausum adhuc habuimus Diabete[m], & unicâ tantum lineâ usi sumus; illum nunc aperiamus, & per transversales illius lineas nonnullas Quæstiones expediamus.



### PROBLEMA LXIX.

*Dati Radice unicâ Diabete aperturâ Quadratum, & Cubum reperire.*

¶ Num. CVII.

**S**ume Circino longitudinem lineæ ab A. Diabete centro, usque ad numerum Ra-

dicis datæ, tunc aperi Diabete[m] quousque Circini pedes cadant in  $\mathcal{R}$ . & ajo lineam transversalem  $\mathcal{R}$ . fore Radicem; lineam transversalem  $\square$  fore quadratum, & lineam transversalem  $\text{Cub.}$  fore Cubum: Quid faciliùs?

Exemplo Regulam dilucidabo. Detur Radix 4. & ejus Quadratum, & Cubus quærat. Sumo Circinum, & alium pedem pono in A, & alterum in numero vero 4. Postea aperi Diabete[m], ita videlicet, ut unus pes in punctum  $\mathcal{R}$ , & alter in punctum  $\mathcal{R}$  cadat. Tuncque inter  $\square$ , &  $\square$ . lineam transversalem, quæ lineam A 16. exæquet invenio: & inter  $\text{Cub.}$  lineam transversalem, quæ exæquet lineam A 64. Dico igitur Radicis 4. Quadrum esse 16. Cubumque 64.

### PROBLEMA LXX.

*Dati Numeri Quadratam Radicem ertere.*

¶ Num. CVIII.

**S**ume Circino ab A ad numerum datum distantiam; laxa Diabete[m], ut tanta inter  $\square$ , &  $\square$  intersit: & habebis Radicem inter  $\mathcal{R}$ , &  $\mathcal{R}$ .

Pono exemplum. Datur numerus 9. & jubetur, ut ejus Quadratam Radicem determinem. Alterum pedem Circini pono in A, alterum in 9. postea eidem permanente aperturâ, alterum pono in  $\square$ , & alterum in  $\square$ : & tunc transversa, quæ erit inter  $\mathcal{R}$ , &  $\mathcal{R}$ , erit æqualis lineæ A 3.

### PROBLEMA LXXI.

*Dati Numeri Cubicam Radicem extrahere.*

¶ Num. CIX.

**P**ono alterum Circini pedem in A, alterum in puncto, quod numero dato respondet, tunc hujus Cubi Radix erit transversa lineæ inter  $\mathcal{R}$ , &  $\mathcal{R}$ . & hujus Radicis Quadratum erit transversa inter  $\square$ , &  $\square$ .

Exemplo Regulam dilucidemus. Sit numerus Cubicus 64. quæ erit ejus Radix. Pono communis Circini alterum pedem in A, & alterum in 64. & eadem aperturâ manente, pono alterum pedem in puncto  $\text{Cub.}$  & alterum in puncto  $\text{Cub.}$  Et tunc inter  $\mathcal{R}$ , &  $\mathcal{R}$ , erit lineæ, quæ ab A ad 8. perveniat. Radix igitur Cubica numeri 64. est 8.

Vtôr parvis numeris, quia Diabetes nu-  
H h h me-

merum 100. non excedit; si tu longiorem elimes, i.e. iuvabit, ut per majores numeros controversias expeditas.

Respectu Quadrati □. Radix est  $\beta$ , & respectu Quadrati ■ Radix Quadrata est  $\beta$  ■: quam ob rem, si inter ■, & ■ numerus Quadratus ponatur, ejus Radix dabitur inter  $\beta$  ■, &  $\beta$  ■.

#### NOTA I.

*Simul omnium Numerorum Radices, & Quadrata exhibere: nec non omnium simul Numerorum Radices, & Cubos determinare.*

#### ¶ Num. CX.

Præcedentia Problemata (videlicet, LXII. LXIII. LXIV. LXV. nec non LXIX. LXX. & LXXI.) de Quadrato, & Cubo, & eorum Radicibus disputaverunt, rem adhuc promovemus, ad unicamque reducimus millenas, quæ fieri possent Operationes. Sic procede.

*Sume Circino lineam A 10. & postea Diabete aperi, quousque tanta sit transversalis inter 100. & 100. Et habebis simul in transversalibus lineis omnium Quadratorum Radices, & in Diabeta brachii earumdem omnium Radicum Quadrata reperies.*

Quam ob rem, si detur Radix Quadratam superficiei; & si hæc detur, Radicem poteris facili negotio designare. Si de Cubicâ agatur, sic procede.

*Sume Circino lineam A 10. & postea Diabete aperi, quousque tanta sit transversalis*

*inter 1000. & 1000. & habebis simul in transversalibus lineis omnium Cuborum Radices, & in Diabeta brachii earumdem omnium Radicum Cubos consequeris.*

Quam ob rem, si detur Radix Cubum; & si detur Cubus, Radicem statim reperies.

A præcedentibus differt hæc Operatio, quia aliàs unâ datâ Radice, ejus Quadratum quærebatur, aut Cubus: & dato uno Quadrato, vel Cubo Radix illius postulabatur; at nunc in alterâ Diabeta aperturâ omnes simul Radices, & omnia Quadrata: & in alterâ omnes simul Radices, & omnes Cubi exhibentur.

#### NOTA II.

*An debeat Diabete in Quadrantem converti?*

#### ¶ Num. CXI.

EX suo Proportionis Circino Quadrantem format Galilæus, docetque modum observandi altitudines, & locorum distantias, de quo plurimi ante eum scripserunt, & etiamnum plurimi scribunt: sed, quia per illum qualemcumque Quadrantem ad debitam præcisionem perveniri non potest, delineabo Articulo sequenti Diabete, qui adhibita debitâ correctione, & cautelâ nullo modo ab optatâ præcisione deficiat. Et tametsi ipso possim Terrestria omnia, quæ sub visum cadunt, intervalla metiri, illum, nihilominus *Astronomicum* dixerò, quoniam præcipuus ejus usus erit in Stellarum observandâ distantia.

## ARTICVLVS XI.

### *De Diabete Optico, seu Astronomico.*

#### ¶ Num. CXII.



Circino mensurat Sydera Minerva pinguis, circino etiam subtilis: omnia enim suos gradus perfectionis habent. Circino quidem communi, & parvo Cælum aggressus est Tycho Braheus sub annum M.D.LXIII. cum ætatis sextum-

decimum ageret, & cogeretur importunitate Pædagogii carere omni Instrumento, nec aliter vacare posset Cælo, quàm clanculo. Ipse in libello, in quo tradit Mechanica, sub finem, ubi agit de his, quæ in Astronomiâ Dei dono exantlaverat, & de his, quæ præstare volebat, inter alia lectu digna, sic ait: *Cum instrumenta nulla in promptu haberem, invidente ea mihi Padagego, Circino quodam majusculo rem ab initio, quantum fieri potuit, exsequ-*

quebar, applicatâ videlicet juncturâ ejus oculo, & utroque pede in Planetam observandum, & Stellam aliquam fixam visum directo: aut etiam sic capiendâ binorum Planetarum inter se distantias: & pro magnitudine circuli gradus interdin rimabar, licet autem hæc observandi ratio non satis exacta foret, tamen hinc eo perductus sum, ut utriusque calculi (Alphonfini, & Copernicani) errores intolerabiles manifestissimè deprehenderim: quod, & conjunctio illa magnâ anni M.D.LXIII. in motu lovis, & Saturni satis superque prædixit, siquidem ea Alphonfi numerus integro mense sefellereit, Copernici aliquot diebus, licet pauculis, nam ejus Resitutio in hisce duobus Planetis non usque adeo à Cœlesti normâ digreditur, præsertim quoad Saturnum, quem nunquam ultra dimidium gradum, vel ad summum besse unius Copernici in cælo eludere calculum animadverti; Iuppiter interdum aliquantò majorem suggerit differentiam. Ecce juvenis ingeniosissimus solo Circino Cœlum aggressus non de uno gradu solum, sed de besse, aut etiam femisse unius potuit judicare.

Lamin 35. Figur. 3.

Crevit ætas, & cœlestis ambitio, & cum illis etiam Circus crevit, quoniam sui juris factus quemdam dolari iussit, qui inter ejus instrumenta habet locum XVII. & inscribitur, Aliud instrumentum simile priori pro distantias, de quo in explicatione sic loquitur. Paravam verò jam antea, cum in adolescentiâ Augustæ Vindelicorum in superiore Germaniâ aliquandiu morarer, simile quoddam instrumentum, ex lignea tamen materiâ solummodò constans, & fulcro destitutum, cum levitate suâ aliâs utcumque tractabile esset. Id verò discendens Amplissima ejus Reipublica Consuli Paulo Hainzelio, optima memoria, horum studiorum amantiſſimo dono reliquit. Cumque reverso mihi in Patriam nova illa, & supra modum admiranda Stella celiis mox illuxisset pro ejus distantias à vicinis Cassiopeiæ Stellis subtiliter demetandis aliud ejusmodi mihi fieri curavi: cuius hæc Ideam habes. Hoc ipsum Instrumentum volkham uberiùs describere, sed, quia cælum eloquentius est calamo, nullo meliùs modo illud describere potui, quàm ejusdem picturam proponendo.

Diabetes hic Tychoni fuit ex ligno apprimè secco, arboris iuglandum: regulæ AQ, & AR quatuor cubitis longæ, tribus digitis la-

tæ, duobus crassæ. Arcus 30. graduum erat; metallicus ne contraheretur, non maior ne pondere gravaret. Pinnacidia Q, & R etiam erant ex ære. Arcus VX non erat omninò superfluous, angulum enim tenaciùs, & securiùs firmabat: & coelestis, seu visus ST, addita fuit, ut paulatim posset aperiri, vel claudi.

Tria sunt, propter quæ hoc Instrumentum condemnamus. Primum est ipsamet Regulæ materia; nam quæcumque ligna etiam quærnea, & sicca, pôdere flexantur, & curvantur, & plûs, quò sunt longiora; & curvatura, vel minima videtur excessura scrupulos binos, vel ternos. Secundum est pondus, non enim tantum Instrumentum nudis manibus potest tractari, maximè cum oculus quietissimè debeat esse apud A, quod ab uno homine etiam fortissimo præstari non potest. Tertium, & hic attentè volo legi, est ipsamet eccentricitas oculi, gradus enim Arcus respiciunt centrum A, cum tamen oculus sit eccentricus in B; quam ob rem angulus QAR, datus ab Instrumento, semper erit major angulo QBR observato ab oculo.

His tribus morbis mederi voluit Tycho, & quia ejus mediâina alterâ medicinâ indiget, volo rem totam explicare. Vt primo occurreret, inconvenienti aliud fieri curavit, cuius regulæ essent ex solido metallo, quod loco sexto-decimo ponit, & exponit. Sed quis Tychoni concessurus est metallicas líneas, nec vibrari, nec flexi? Standum experientiæ est, & dicendum regulas etiam chalybæas pondere suo cutvari. Sed demus metallum, novum à Tychone esse inventum, quod adamanti simile flexi non possit; aut, si placet, æs ab eo nova methodo præparatum fingamus, adhuc hoc instrumentum morbo laboraret secundo, & multò adhuc periculosius, quoniam ligno metallum multò est gravius: & si quærneo tanta erat gravitas, ut tractari non posset, metallicum esset intractabilis. Sanè, ut huic secundo morbo medicaretur Tycho, duo præstavit, nam, & regulas breviores reddidit, (in ligneo erant quater nis longæ cubitis, & in chalybæo ternis) & fulcrum addidit, quo firmarentur, ne manibus deberet sustentari. Fulcri singulas partes figura exhibet, & Tycho verborum ubertate describit, & ego ubi video hoc ipsum Instrumentum fulcro bene firmari, secundo incovenienti adhibuit remedium concedo. Ad tertium ve-

nio. Quo tollemus modo oculi parallaxin? Dices differentiam inter angulum QAR, & OBR infensibilem esse. At hoc non dixit Tycho, sed totus est in cognoscendâ, quam non potest vitare: quoniam, si Regular AQ, & AR sint 30. digitorum, cum axis digito, & medio distet à limbo Regularum, & adhuc per alium digitum, & medium centrum oculi, erit oculi eccentricitas 3. quæ in Organo digit. 100. ad grad. 1.0'.22". petveniet, quod sic demonstro.

*Lamin. 35. Figur. 3.*

Sit in præsentî Figurâ Diabetes Astronomicus BIC. Eccentricitas oculi sit IO. Radii visuales OB, & OC: Adeoque angulus BOC erit minor, quàm BIC. Ponamus ergo expeditionis computus gratiâ angulum AIB esse grad. 17. 27'. 27". Ergo, si IB sit Sinus totus 100 = 000. tunc BA erit 30 = 000. & AI 95 = 393. Ergo, si A B jubeatur esse 16 = 000. Sinus totus, tunc AI erit 31 = 798. Tangens ejusdem arcûs. Sumpsimus trientem Sinuum, ergo sumamus similiter trientem Eccentricitatis, nempe 1. digitum. At 32 = 798. Tangens AO est grad. 73. 2'. 44". Adeoque angulus AOB grad. 16. 57'. 16".

Angulus AIB	grad. 17 27' 27"
Angulus AOB	16 57 16
Differentia OAI	30 11
Et duplum	1 0 22

Igitur, si duæ Stellæ habent in Diabete BIC distantiam grad. 34. 54'. 54". in oculo, & in Cælo distarent per grad. 33. 54'. 32". tantummodò.

Quis ergo in Instrumento, vel rusticano tantum errorem toleat? Quis tantum tolleret? Hunc Tycho tollere non potest, tolerare non vult, & ideo sibi composuit specialem parallaxim tabellam, ex qua erueret, quantum deberet in observatione unâquâque subtrahere. Eundem audi. In Expositione septimi-decimi Instrumenti sic inquit. *Quoniam centrum visûs* (quis dixit Tychoni visionem fieri in centro oculi? Forè ideo, non, *centrum oculi*, sed *centrum visûs* dicit, quod visionem extra centrum oculi fiat.) *Centro Instrumenti, respectu cujus divisiones procedunt, applicari non potest, prohibente solidâ parte, quæ est ab A in B, idcirco necessarium est, distantias oculo extrinsecè consiituo dimensas, & in arcu numeratas, jussu majores esse, quæ ipsi Cælo competant. Quare, ut huic in-*

*commoditati subveniretur, Tabellam quamdam confinxeram, eandemque ab alterâ Instrumenti parte denotâram, ut semper in promptu esset, quæ parallaxes Instrumenti suppeditaret, quantum nimirum juxta singulas observationis factæ gradus subtrahendum esset, ut verâ, & ipsi Cælo consensu proveniret in præcedo, atque profus eadem, quæ ex centro Instrumenti prodiret, si centrum visûs eidem uniretur. Quâ verò ratione hæc Tabella juxta triangulorum planorum indolentes concinnata sit, demonstratur à nobis in Progymnasmatibus Institutionis Astronomicæ, volumine nostro primo pag. 342. in castis ejusdem quarto, quod aliis à pag. 335. usque ad 343. Incalcentiam hujus Instrumenti descriptionem exhibet. Ad quod Lectorum de hoc plura cognoscendi cupidum remitto. Invenies etiam ibidem paulò post distantias Novæ Stellæ à vicinioribus Cassiopeiæ, ac quibusdam aliis, tum quæque fixarum inter se exactissimè eodem Instrumento mensuratas atque in usum deductas. (Exactissimè, & hoc Instrumento? non scit Astræ metiri, qui non ridet.) Nullum enim aliud huic officio accommodum [nota hoc bene] tunc ad manus habebam; utpote nuper à peregrinatione Germanicâ domum reversus, & Pyronomicis potius exercitiis quàm Astronomicis tunc occupatus. Licet verò hoc Instrumentum adeò excellens sit atque ea, quæ postmodum successivis aliquot annis excogitavi, & magno labore atque sumptu conficere feci, ideoque postea à me antiquatum; tamen illud qualecumque sit, cum, & usui non incommodum existat, hic unâ cum cæteris delincentium, exponendumque duxi, quo & eorum rationem haberem, quibus operosa illa, & sumptuosa adeò Instrumenta conficiendi non suppeditat facultas. Illi atque hoc contenti restint, & præfissi, quàm ante hæc per Radium Astronomicum factum est, Stellarum servabantur in præcediner, modò parallaxim, de qua dixi, rirè, & expedire præcaverant. Et quidem, si semel noscatur eccentricitas, corrigi parallaxis, & etiam præcaveri poterit. Corrigi quidem formatâ æquationum Tabellâ, juxta regulas à Tychone traditas. At, quo illa modo poterit, præcaverit? Possè dixit Tycho, modum non dixit, imò nec habuit non enim omittere illum poterat, sine quo est inutile hoc Instrumentum, quod aliis universis æquat. In expositione sexti-decimi hæc habet. Arcus QR distantiam quæstam ostendit.*

*zifi,*

nisi, quod parallaxis Instrimenti proveniens, hinc subtrahenda sit: quamvis aliud quoddam medium posita invenierim, ut paralleliter fiat collinatio, non minus, quàm in cæteris dioptris, & pinnacidiis; sicque parallaxeos subtractione non eris opus. Verùm, quia hæc Dioptrarum ratio hæc non est representata, alibi eam explicare decrevimus. Sed, ubi obsecro?

Examine omnes Dioptras Tychonis, lego singulas Instrumetorum dilucidationes, & quæ ille viâ stando suis inventis hanc possit præcavere parallaxin, non video. Sed, quia Tychonici posse præcaveri etiamnum dicunt de Tabellâ parallaxim agamus.

Porro, ut diversitas alpeæum reducat ad numeros, debet exactè esse nota eccentricitas AB. Et quis obsecro, eam metietur exactè? Scio, quantum centrum distat ab Instrumeti margine; at necio, quantum à margine ipse oculus, non enim illam tangit; & necio etiam, quantum à superficie oculi distet pars illa, in quâ sit visio, frustra ergo ad Tabulam parallaxim recurritur, quamdiu eccentricitas ipsa ignoratur. At demus eccentricitatem suæ visionis fuisse notam Tychoni, an idè ejus Instrumetum esset reliquis usui? Minimè: varii enim sunt hominum oculi; maiores, minores, profundiores, ac propterea iam magis, & iam minus à margine Instrumeti distantes. Fortè sufficit in tuâ sententiâ hoc Instrumetum uni, & soli servivisse Tychoni. Sed neque hoc dici potest. Quoniam, si hodie sciret suæ visionis eccentricitatem Tycho (puta, si illam Deus revelasset, non enim percipio, quo illa humanitus possit cognosci) illam ipsam ignoraret cras; quia, & oculi ipsi ætate crescunt, vitæ laboribus contrahuntur, & retrahuntur; & pupilla ipsa spatio unius horæ multis modis minuitur, & dilatatur.

Infer. Sunt igitur omnia, quæ de Stellâ Cassiopææ Tycho dixit, scripsitque intra gradum incerta. Negabo consequentiam primò, quoniam tametsi Instrumetum cum duabus Stellis distantes 30-gr. meritis, 1-gr. distet à Cœlo, non tantum distare poterit parallaxis æstimata à verâ: fortè enim eccentricitas, quam posuimus esse 3. digitorum, unâ quartâ digiti parte est maior minor-ve, & tunc error maximus in Tabellæ constructione commissus esset partis duodecimæ, quæ tantum ad 5'. veniret, & minueretur sem-

per, quò essent minores Stellarum distantia.

Sed instas. Ergo saltem Sydera apud Cassiopæam Tychonicam dubia sunt, & non-nisi intra unciam gradus cœlo correspondentia. Concederem consequentiam omnino, si non fecisset Organa nobiliora Tycho, quibus summo ingenio inventis, & elaboratis observaret Stellarum distantias. Quam ob rem, Tychoni summam injuriam facit, qui hunc Astronomicum Circinum illis in præcissione exæquat. Puto Tychonem non paucis annis postea suo Sextante loca eorundem Syderum recognovisset, & tunc primum priores errores percepisset, & parallaxeon Tabellam conformasse, unde Novæ Stellæ prius habitas observationes accuratè corrigeret.

### Hujus Diabeta Reformationes.

#### ¶ Num. CXIII.

Sextante Astronomico sume duas Stellas 29. aut 30. graduum distantes, & cognita verâ intercapedine, vide quætrò majorem hic Diabeta exhibeat, & inde infer illius distantia parallaxin, & reliquos iuxta triangularia præcepta reduc ad Tabulam. Cognita parallaxi etiam mechanicè potest cognosci eccentricitas; nam, si à puncto B ducatur linea BO, ita, ut angulus IBO, sit semiparallaxis, tunc IO, erit Eccentricitas visus. At hoc est non habere Instrumetum fidele, sed fideles correctionum Tabulas. Quo ergo modo, antiquato hoc Instrumeto, quod fecit Tycho, poterimus alium Diabeta Astronomicum, qui non indigeat Tabulâ, conformare?

#### Lamin. 35. Figur. 4.

Perillustris Dominus Pironius, Cæsareus Mathematicus errori Tychonico obviam ivit felicissimè, & ingeniosissimè: quoniam primò mobile illud Instrumetum, quale num. 17. Tycho describit, rejecit; suum firmavit, ut Tycho sextum-decimum, & duas dioptras addidit, ut videre est in Lamin. 35. Fig. 4. Hoc enim instrumetum in omnibus convenit cum decimo-sexto Tychonis, si duas dioptras excipias, quibus munitur, & Tychonicum caret. Porro obfirmato instrumeto, & positis quatuor dioptris observatio duplici visione perficitur (fortè non possumus nisi duplici visione in duas Stellas distantes collinacere) & quia parva est distantia utraque ictu oculi habet.

habetur. Hac viâ omni periculo, & errori obviam itur, quoniam radii decusantur in A; primò enim per lineam M Q observatur alterum Sydus; & statim per lineam L R alterum, & semper est radiorum visualium, & regularum unum, & idem centrum.

*Lamin. 35. Figur. 3.*

Aliâ viâ olim Lovanii errori Tychonico medelam tuli, quod ipsum in meâ Mathesi audaci exposui, & ad lineas accuratè reduxi. Modum repeto. Fiat dioptra, qualis est X, & ipsâ ponatur in I. centro Instrumenti, ita, ut torqueri, & circumduci possit. Tunc igitur, si per minutissimum dioptræ foramen duas Stellâs percipias, radii decusabuntur in I, nec majori erunt parallaxi obnoxii, quàm fuerit magnitudo foraminis, quod, si mediû minuti sit, poterit per analogiam corrigi; & si minus, nullâ correctione indigebit.

*Lamin. 35. Figur. 5.*

Potest etiam hoc servire Instrumentum pro altitudinibus capiendis, & hoc citra aliquem erroris periculum; quem enim distantias observaturi incurrebant, qui explorant altitudines, timere, nec debent, nec possunt. Illud num. XVIII. ponit, & exponit Braharus, & nimis fusè, ut existimo: omnia enim, quæ dicit, merâ figuræ positione explicantur. At, quia est animus ingenium Viri commendare, & Atlanti Herculeam nonnunquam operæ ferre, addam aliquid, quod Herculi Dano non patuit, ait enim in hujus instrumenti expositione. *Instrumentum hoc ipsum, præsertim, si sextantem circuli capiat ejus circumferentia, altitudinibus quoque Syderum rimandis non est inconveniens; modò disponatur, prout hæc apposita figuratio ostendit: quâ ego etiam ratione tunc temporis cum nova illa Stella anno LXXII. & sequenti conspiceretur ejus altitudinem minimam, cum in Meridiano infra Po-*

*lum esset, servatum sum. Hucusque bene: sed progreditur. Maximam enim, quando vertice appropinquabat, demetiri eodem non licuit. Sed cur? Siquidem in nostro Horizonte admiranda ea Stella, cum supra polum in Meridiano esset, non longè à Zenith distans: ideoque intra sextantem Circuli partem ejus altitudo comprehendere nequibat; quemadmodum supradicto libro, & eodem indicato capite hæc, & similia videre licet.*

*Lamin. 35. Figur. 6.*

Et quidem etiam Novæ Stellæ summas altitudines posset metiri Tycho, si solum modò Diabetem ita erigeret, ut perpendicularum, quod ex A decideret, non caderet in D, sed in C, tunc enim linea AC esset perpendicularis horizonti, & ab A ad B numerare posset sexaginta gradus.

#### NOTA.

*Adhuc facilius idem Instrumentum conformatur.*

¶ Num. CXIV. *Lamin. 35. Figur. 7.*

Concinnetur Triangulum rectangulum, ABC, & centro C adjungatur Regula DC. Immineant bina perpendiculara. AB, ut Instrumentum in debitis lineis consistat, & F pendens a puncto E, ita, ut EC sit sinus totus, & exactè æqualis radio B C partium 100,000. Igitur elevatâ Regulâ CD, ut Syderis altitudinem scias, considera perpendicularum EF, & linea G C in Sinuum Tabulâ dabit angulum CEG, cujus complementum ad quadrantem est angulus ECG, quem inquirimus. Sed, & poterit recursus ad Tabulam Sinuum vitari, si linea B C secundum longitudinem Sinuum dividatur, ut Artic. 14. Probl. 88. exponetur.





## ARTICVLVS XII.

*De Diabete Musico, seu Enharmonica.*

¶ Num. CXV.



Postquam multis, & variis modis per diversos Diabetas, omnes Fundamentales Cōtroversias resolvimus, quæ ab Arithmeticis, & Geometris tractare solent, ut accinamus gloriam

Deo, qui Nos hucusque suâ clementiâ perduxit, egemus Musicâ, & idèò hunc præcedentibus Diabetem addimus.

Porrò de Discretâ Quantitate Arithmetica iudicet, de Continuâ Geometriâ: & quia Musicæ Objectum utramque Quantitatem concernit, utrique Scientiæ meritiò subalternatur. Chordæ sunt res continuæ, at earumdem longitudo numeris determinatur; & hæc ipsa determinatio per Logarithmos ad summam facilitatem reducitur: idèòq; post Arithmeticarum, Geometricarum, & Logarithmicarum Quæstionum decisionem, placuit per specialem Diabetem expedire Musicas difficultates.

## PROBLEMA LXXII.

*Octavam dividere: nec-non Proportiones, & Longitudines Fidium determinare.*

¶ Num. CXVI.

Musica, est Ars canendi; & ab aliquibus dicitur *Musathena*. Illam Deus sicut omnes alias Scientias Hominem docuit quia Adamus omnium Artium habuit Scientiam infusam. Et illâ præ aliis Facultatibus Deus hominem condecoravit, quia Harmonia est ordo, & tendit ad unitatem. Deus autem est Auctor, & Fautor omnis ordinis, summæque unitas, ut ait Alstedius libr. 20. Encyclop. cap. 3. regul. 1. pag. 617. a. Porro Musica Moralem perfectionem suam habet à fine, quod idem Auctor ibid. regul. 3. his verbis persuadere conatur. Perfectionem, inquit, non solum à materiâ, & formâ pendere, sed etiam à fine

supra in Logicis, & Metaphysicis planum fecimus. In Musica certè, hoc est manifestissimum. Nisi enim illa referatur ad gloriam Dei, & hominis piam recreationem, non-nisi agnovè dici potest Musica. Hinc liquet, ineptos illos homines, qui abutuntur Musicâ vocali, & instrumentali ad fovendum voluptates hujus mundi, dum plerumque Pescenninas cantiones decantant, illos inquam nihil minus esse, quam Musicos. Etsi enim forma cantilena ibi occurrat: finis tamen, qui perficit instrumentum, ibi non cernitur. Etsi igitur ibi perfectio prima, sed ultima non item, qua necessario in instrumentum requiritur, utpotè, cujus vis posita est in usu. At hæc omnia, utut pida, & doctè sint dicta, Reale Systema non respiciunt, sed Morale concernunt: omnia enim, quæ de Fine dicuntur, non sunt Musicæ propria, sed omni Arti communia: illarum enim notitiæ à Deo proveniunt, & ad ipsius majorem gloriam, & non aliter, ab hominibus exerceri debent.

Musica, ut dicebamus esse quendam Mathematicam Scientiam, & subalternari Arithmeticæ. cap. 1. regul. 1. idem Auctor testatur: at non excludit Geometriam: quia Objectum Musicæ est numerus sonorus, omnis autem sonus est quantus: est enim longus, latus, & crassus numerabiliter, ut cap. 4. pag. 618. a. Regul. 1. 2. 3. & 4. demonstrat. Principia intervalla sunt hæc.

Ἡ ΔΙΑ ΠΑΚΩΝ	Ottava	2. ad 1.
Ἡ ΔΙΑ ΠΕΝΤΕ	Quinta	3. ad 2.
Ἡ ΔΙΑ ΤΕΤΤΑΡΩΝ	Quarta	4. ad 3.
ΤΟΝΟC ΜΕΓΑC	Tonus major	9. ad 8.
ΤΟΝΟC ΜΙΚΡΟC	Tonus minor	10. ad 9.
ἩΜΥΤΟΝΙΟΝ ΜΕΓ.	Semit. major	16. ad 15.
ἩΜΥΤΟΝΙΟΝ ΜΙΚ.	Semit. minor	25. ad 24.

Ex his intervallis tria priora invariabilia sunt, & idèò vocantur Perfecta; qui enim Quartam volunt esse impetfectam, in lectione Veterum adlucinantur: nam discurrent hoc

hoc modo. [ Debemus postēri antiquas, & jam per multa sæcula præscriptas retinere, sententias, quas nostri Majores tradiderunt. At illi Quartam imperfectam esse consonantiam nos docent. Ergo assentiri nos, & idem affirmare tenemur. ] At Quartam Veteres, non solum esse imperfectam, sed esse dissonantiam statuerunt: quod tamen nostræ doctrinæ non præjudicat: ipsi enim, etiam Tri-

tonum, qui auribus est amarissimus, appellarunt *Diateffaron* ( hoc est, *Quartam* ) & de Tritono sunt intelligenda, quæ contra Quartam solent ex Veterum libris adduci.

Ex his componuntur alia Intervalla, & tot habent combinationes, ut non habeamus congrua nomina, ut singula distinctè nuncupemus. Octavæ Divisio hæc est.

C	D	E	F	G	A	b	c	f	c	M
VT	RE	MI	FA	SOL	LA	BA	BI	VI		
120 = 000.	106 = 666.	94 = 814.	90 = 000.	80 = 000.	71 = 111.	67 = 900.	63 = 309.	60 = 000.	<i>Hæc est Chorda divisio, quæ Dia- tonicam vocant, quod procedat ΔΙΑ ΤΟΝΟΥC. Eā Antiqui sum- mopere delecta- bantur, quos plu- rimi Recentiores sequuntur.</i>	
									00 = 0000.	

Placuit sic Octavam dividere, Antiquis, & Junioribus multis subscribens; nam Toni minores reprobantur à multis, & majores à nullo. Interim, ut ingeniosus Lector, habeat utriusque Opinioni notitiam Tabellam sequentem adjungo.

M V S I C A	M V S I C A
Diatonica.	Syntonica.
VI > <i>Semitonium.</i>	Semitonium.
BI > <i>Tonus major.</i>	Tonus major.
LA > <i>Tonus major.</i>	Tonus minor.
SOL > <i>Tonus major.</i>	Tonus major.
FA > <i>Semitonium.</i>	Semitonium.
MI > <i>Tonus major.</i>	Tonus minor.
RE > <i>Tonus major.</i>	Tonus major.
VT > <i>Tonus major.</i>	Tonus major.

Notæ. [ VT, FA, SOL, ut ] sunt immobiles: & ab utraq; ipsæ Musicæ in eisdem locis collocantur.

In Diatonicâ Musicâ, quia VT, MI; nec-non FA, BI, binos Tonos majores occupant, Semitoniam minora MI, FA, & BI, ut ( ut Quartæ VT, FA, & SOL, ut compleantur ) relinquuntur.

In Syntonicâ verò, quia VT, MI, nec-non FA, BI, unum Tonum minorem, & unum majorem includunt, plus reliquitur pro Semi-

tonio, & idèò FA, MI, & BI, ut, in ipsâ Semitoniam majora vocantur. [ VT, RE, non potest esse Tonus minor, quia aliàs RE, SOL, non esset Quarta. ]

## NOTA I.

De Cantu Gregoriano.

§ Num. CXVII.

**S**IC vocatur, qui *Firmus* aliàs dicitur, & sine causâ multis difficultatibus implicatur. In eo pleræque Chordæ tria nomina habere jubentur, in quorum usu ætas juvenum teritur, quæ posset aliis notitiis magis utilis, & minus difficilibus imbui. Considera notas sequentes.

Hæc Cantus in Durum, & Mollem divisio; & hæc tanta vocum varietas, & mutationum necessitas; & nonnulla alia, quæ morantur Discipulos, & Artem difficilem reddunt; ex errore manifesto exoriantur, quem Guido Bonatus in initio commisit.

Tolle ab Arithmeticâ notam 9. & experieris millenas in supputationibus difficultates; nam multa debebis invertete, ut aliæ ita procedant, ut locum deficientis suppleant.

Octava septem gradus habet, & septem indiget vocibus, ut illos denominet, discernat, & distinguat. Tantummodò sex adsumpsit

# Enharmonica intervalla mensurans. 1209

## S C A L A M V S I C Æ G R E G O R I A N Æ .

cc	Cesolfaut		FA		SOL
b	Befabemi		MI		FA. <sup>b</sup>
a	Alamire		LA RE		LA MI
g	Gesolreut		SOL VT		SOL RE
f	Fefaut		FA		FA VT
e	Elami		LA MI		MI
d	Delasolre		SOL RE		LA RE
c	Cesolfaut		FA VT		SOL VT
b	Befabemi		MI		FA. <sup>b</sup>
a	Alamire	LA RE		LA MI	
g	Gesolreut	SOL VT		SOL RE	
f	Fefaut	FA		FA VT	
e	Elami	LA MI		MI	
d	Delasolre	SOL RE		LA RE	
c	Cesolfaut	FA VT		SOL VT	
B	Befabemi	MI		FA. <sup>b</sup>	
A	Alamire	LA RE	LA MI		
G	Gesolreut	SOL VT	SOL RE	Cantus Durus	Cantus Mollis
F	Fefaut	FA	FA VT	Scala.	Scala.
E	Elami	MI	MI		
D	Delasolre	RE	RE		
C	Cesolfaut	VT	VT		

psit Guido : ergo nemini videbitur mirum, si multa debuerint commisceri, & confundi, ut illius Notæ ab aliis suppleretur defectus.



### NOTA II. De Verâ Musicâ .

#### ¶ Num. CXVIII.

**M**usica est pulcherrima, brevissima, & facillima Scientia, si debito modo tradatur. Et sanè, si res bene consideretur, ut aliquis perfectè sciât Methodum, Canones sequentes sufficient.



I. Chordæ, aut voces sunt septem, & singulæ non-nisi unicum nomen habent : sunt enim earum nomina, *Vt, Re, Mi, Fa, Sol, La, Bi.*

II. Sunt inæquales hatum vocum, seu graduum distantia; nam *Vt Re*, est tonus: *Re Mi*, tonus: *Mi Fa*, semitonus: *Fa Sol* tonus: *Sol La*, tonus: *La Ba*, semitonus: *La Bi*, tonus: *Bi Vt*, semitonus.

III. Claves sunt tres, & notatur his signis  
 primaque, seu infima vocantur *Fa*:  
 secunda, seu media, *Vt*: tertia verò, seu suprema, *Sol*.

VI. Quando ex *Fa* ad *Bi*, aut per saltum,

aut gradatim ascenditur, aut contrà descenditur, ut non audiatr Tritonus, *Bi* tunc accidentaliter vocatur *Ba*.

V. Cantus Durus, & Mollis, non sono, sed scripturâ differunt: nam, si in Melodiâ, quam molliter jubèris concinnare, loco  ponas , potetis eandem durè modulari, nec ul-

lam auris differentiam inveniet.

IV. Scala Cantûs [qui, cum unicus sit, non debet *Durus*, nec *Mollis*, nec *Naturalis* appellari, sed *Cantus*] est simplicissima, & facillima; illam subscribo.

*Vt, ut; Re, re; Mi, mi; Fa, fa; Sol, sol; La, la; Ba, ba; Bi, bi; & ut, ut; re, re; &c.* sunt semper octavæ.

Præter hæc pauca, quæ in hac Notâ II. edisseruntur, nulla alia necessaria sunt, ut ad Praxim Philomûsus accedat: at hæc requirit, ut habeat securissimam aurem; vocem sonoram, quæ ab Hispanis *entonada* vocatur, Magistrumque idoneum; ne alienos errores ad discat.

Hæc edisserui breviter; qui uberiores de hac Scientiâ Speculationes, aut etiam Discer-

rationes desideret, legat speciale Syntagma, quod tertio Tomo evulgo; in quo multa supra expectationem Vulgi inveniet.

ce	ut	>	Semitonus.
b	bi	>	Tonus.
a	Ja	>	Tonus.
g	sol	>	Tonus.
f	fa	>	Tonus.
e	mi	>	Semitonus.
d	re	>	Tonus.
c	ut	>	Tonus.
b	bi	>	Semitonus.
a	Ja	>	Tonus.
g	sol	>	Tonus.
f	fa	>	Tonus.
e	mi	>	Semitonus.
d	re	>	Tonus.
c	ut	>	Tonus.
B	Bi	>	Semitonus.
A	Ja	>	Tonus.
G	Sol	>	Tonus.
F	Fa	>	Tonus.
E	Mi	>	Semitonus.
D	Re	>	Tonus.
C	Vt	>	Tonus.

#### PROBLEMA LXXIII.

*Musicum Diabete delineare.*

¶ Num. CXIX.

**L**amina XXXI. in Diabete anteriori facie duas lineas habet, A. ut, & A. ut, quas

sic in opportuna intervalla distribuo. Totam lineam, quanta sit, in 120 = 000. modulos æquales divido. Et in linearum extremis, hoc est, in punctis 120 = 000<sup>mis</sup> pono *Vt*, *Vt*: in punctis verò 106 = 666<sup>tis</sup> scribo *Re*, *Re*. In punctis autem 94 = 814<sup>tis</sup> sculpo *Mi*, *Mi*, &c. Et sic ad Octavæ finem suis punctis nomina Notarum singularum impono, & habeo Instrumentum paratum.

#### PROBLEMA LXXIV.

*Vsum Diabeta ostendere.*

¶ Num. CXX.

**S**i detur unica chorda, & in eâ velis omnes consonantias notare, totam ejus longitudinem MC. coopra punctis C, C, ita, ut illam. hæc linea C, C, transversalis exæquet. Tunc C, C, dabit longitudinem Chordæ VT: (D, D, longitudinem Chordæ RE) E, E, longitudinem Chordæ MI (F, F, longitudinem Chordæ FA: ) G, G, longitudinem Chordæ SOL (A, A, longitudinem Chordæ LA) B, B, longitudinem Chordæ BI. (Et C, C, longitudinem Chordæ Vt. )

Hæc doctrina servit, ut in Citharis (& aliis Instrumentis similibus) in quibus singulæ Chordæ habent plures voces, loca translocum scias (Hispan. *el lugar de los trastes*) & in Arpis, & Clavicymbalis, in quibus singulæ Chordæ habent unicam vocem, cognoscas longitudinem alterius cujuscumque Chordæ, æquæ subtilis, & æquæ tensæ.

## ARTICVLVS XIII.

*De Diabete Architectonico Militari.*

¶ Num. CXXI.



ter, inquam, quia de hoc argumento fusè in nostrâ Architecturâ scripsi, in quâ Ingeniarii

omnia, quæ necessaria, aut utilia, reperient. Summam Proportionem, & Numeros, non ab Hispanis, Gallis, aut Batavis Ingeniariis, sed Ferdinando III. Imperatore, quem etiam post fata veneros, & suspicio; cui summam dignationem, amorem, & honorem debebam, dum viveret; qui apud Deum (sic opto, & spero) me diligere, & protegere pergit. Fuit Princeps suavissimus, & humanissimus; quatuor linguas (Latinam, Germanicam, Hispanicam, & Italicam) perfectè sciebat: Bohemicam, &

Hun-

## Architecturam Militarem expediens. 1211

Hungaricam intelligebat, & respondebat in audientis publicis congruè, cum admiratione univerforum. Audiverat Philosophiam, puer, & mulum in illâ profecit: & lauri coronatus Iuri Civili studuit, ut novum edere-  
ret, in quo tanta Opinionum varietas declaracionibus congruis eliminaretur: & in hoc labore industriâ, & studio utebatur Iuristarum illustrium, qui in pietate, & doctrinâ eminebant. Componebat felicissima carmina: Latina non prodierunt, Italica sub nomine Academicici fuerunt impressa, & Rhythmicam nostram honorant. De Architecturâ Militari Adversaria ingeniosè scripsit, quæ contraxit, & edidit Sigefridus Hersch, qui ipsi serviebat à cubiculo (Hispan. *Ayuda de Camara.*) Conseruo ob Optimi Imperatoris memoriam aliquot folia, quæ Pragæ apud Montemferatum (cujus Monasteria mco regimini, & curæ commiserat) in nostrâ Abbatiâ aulâ propriâ manu delineavit, dum de modo muniendi Gomorram mecum multis horis dis-  
fereret. Purabat Architecturam Militarem, æquè, ac Histiodromicam ira debere radi, ut à Mathesim ignorancibus, quales plerumque sunt Ingeniarii, & Nauckri, possint intelligi. Hanc ob rem ipse, qui in mediâ Germaniâ imperans, suis classibus non fatigat maria, curam promovendi Histiodromicam aliis (puta, Regi Hispano, Gallo, Anglo, &c.) relinquens, Militari Architecturæ profundâ speculatione incubuit, eandemque ad summam perfectionem, & facilitatem promovit. Multa fuit contemplatus feliciter: sed inter alia demonstravit angulorum cognitionem (in quorum resolutione, & derminatione vitam integram prodegit Maurolycus) Ingeniariis necessariam non esse, cosque per solas lineas posse ad scopum exoptatum venire. Et quidem, hæc unica Inventio est tanti numinis, ut propter illam Ethnicî, qui Cererem, Bacchum, Esculapium, & alios rerum Humanæ necessitati uridium fuisse Inventores, in Germaniâ nunc viverent, quos Augusto Nomini aras erigerent, ejusque Manes inter Constellationes collocarent. Post hanc, tanrùm non Divinam, Inventionem non quievit illud Ingenium vacillimum, sed perrexerit ulteriùs, adhuc de Lineis cogitans, an possent per aliqua generalia Principia in facilem praxim transmitti. Et duas quæxivit vias: alteram, ut Sinuum, Secantium, & Tangentium Tabulas, in quarum

Fabricâ à Ptolemæo hucusque subtilissimi Logistæ laborarunt, posset Tyro uno horæ quadrante sine ullo labore construere: alteram, ut posset quilibet Analphactos Fortalium delineare. Has hic ad gloriam Cæsarîs inibo Vias, & per primam, si non ad Sinuum, quorum incrementa legem respuunt, saltem pedem nunc libero ad Secantium, & Tangentium practicam præcisionem perveniam: & per secundam ad Munitionum facillimam delineationem. Et merito has duas conjunxero: nam Polygonorum in Fortificationibus linearum, nihil aliud, quàm Sinus, Tangentes, & Secantes sunt, quod sic ostendo.

*Lamin. 35. Fig. 8.*

Sit in præseni Figurâ fortificandum Tetragonum BFMNB. Traho lineas diametrales BM, & FN, & quia se intercident in O, ibi esse centrum Figuræ asseito: per hoc centrum duco normalem larem: nempe lineam AP, indefinitam. Ergo, si AB est Sinus torus, tunc AO erit Tangens, & BO Secans. Et, si BO sit Sinus rotus, tunc AO erit Sinus re-  
ctus, & BA Antisinus. Cæterum, si AB dicatur esse Semilatus Quinquanguli, & ut Sinus rotus adsumatur, tunc AL erit Tangens, & BL Secans, &c. Et postea, si Circinus centro B, & radio BF, faciat arcum FIH, tunc BF, & BH erunt æquales. Ergo, si AB, Semilatus Sexanguli dicatur esse Sinus torus, tunc AH erit Tangens, & BH Secans: & sic in infinitum.

### PROBLEMA LXXV.

*Radiis Polygonorum in Munitionum delineatione, ad mentem Ferdinandi III. Romanorum Imperatoris invenire.*

¶ Num. CXXII.

IN Amussî Ferdinandæ Sigefridus Herschius pag. 65. hanc Epigrapham exhibet. *Methodus Polygonorum ad usum Architecturæ Militaris ex designatione Augustissimi Imperatoris FERDINANDI III.* Postea Tabulam addit à Triangulo ad Triginta sexangulum, proveniens, quæ potest ad hunc Canonem, & Legem reduci.

Si majorem claritatem desideres, hanc eandem Regulam aliis verbis reponam. (1) *Latus Polygoni in omni Regulari Fortalio passuum 120 seu pedum 60 esse debet.* (2) *Radius (seu Semidiameter) in Sexangulo A, est aqua-*

lii 2 lis

lis Lateri. (3) Differentia B, inter Sexanguli, & Quinquanguli Radius est 18. passum. (4) Hinc ad Trianguli Radius (nempe, à B ad C) differentia per passum decrevit. (5) Hinc ad Undecanguli Radius (videlicet, à B ad D) crescit differentia per pedem. (6) Et tandem à D, usque ad Triginta sexangulum, sunt differentia equales, & singula 19 passum.

FIGURAE.	Differentia.	Pass.	Ped.
Triangularis	> C	16	0
Quadrangularis	> B	17	0
Quinquangularis	> B	18	0
Sexangularis	> A	18	1
Septangularis	> A	18	2
Octangularis	> A	18	3
Nonangularis	> A	18	4
Decangularis	> D	19	0
Undecangularis	> D	19	0
Duodecangularis	> D	19	0

Hujus Regulæ partes singulas Scholio aliquod dilucidemus.

De Primâ. Obijciat, 600. pedum latera esse parva, & augeri debere: nam multi Galli, & Batavi supra pedes 700. adsumunt. Respondet humanissimus Princeps, hoc se non ignorare: sed experientiâ didicisse in pyrio pulvere (Hispania poluora) magnas fraudes committi, & se velle tales Munitiones erigere, quæ mediocris perfectionis pulvere defendi possint. Quoniam, si Defensionis figentis linea, quam vocant, sit 730. pedum, ut Regulæ multorum præscribunt, & ad tantam distantiam Mosquetarius collimare non possit, exponitur Fortalitium manifestò periculo, quod etiam tunc esset securum, si latera breviora haberet.

Hæc ratio apud Clementissimum Principem erat fortissima, non autem apud Friulânium Valeslain obtineret, qui in exercitu Cæsareo administrabat cum omni rigore Iustitiam: ad Cæsar tam erat benignus, ut, qui de eo murmurare volebat, nihil aliud diceret, quàm Cæsar est nimis bonus.

Hic igitur Fundamentalis numerus facili negotio augeri potest; nam, si illi addatur sexta pars omnes, qui ex eo nascuntur numeri, erunt sextâ parte majores; & si semel latus Polygoni habere pedes 700. dicatur, non erit, qui obloqui possit.

Rationem ab Imperatore propositam solvit uno verbo severitas; si enim damnaretur paribulo quicumque Arcis Præfectus, qui ut diceret ex damno publico, aut curat vilem pulverem effici, aut carbonem misceri, non esset, cur Munitionum latera deberent contrahi.

De Secundâ. Docent Geometrix ad XV. propos. quartæ Euclidis, Circulo Hexagonum inscribere, & idè pluries à multis demonstrata, non debent hic iterum demonstrari. Vide interim nostra Geometria libr. 8. pag. 334. a.

De Cæteris. Aliarum Propositionum Practica Demonstratio ab experientiâ pendet. Tabulam præsentem considera.

Habet quatuor Columnas. In primâ designantur Figuræ incipiendo à Triangulo, nam Munimenta duorum angulorum non sunt. In omnibus supponitur singula latera habere 600. pedes: & primâ hæc Columna III. significat Triangulum, IV. Quadrangulum, V. Quinquangulum, &c. In Secundâ, Radii singularum Figurarum cum differentiis suis determinantur. Et à C ad B differentia crescent uno passu: à B ad D uno pede: & à D ad finem omnes differentia sunt æquales. In tertiâ secunda ipsa Columna in pedes soluta reponitur: nam centumpedæ 3. & passus 9. sunt pedes 345. & centumpedæ 4. & passus 5. sunt pedes 425. & sic in cæteris. In quartâ exhibentur numeri, quos posito Sinu toto 600. dant Secantes, ut videatur discrimen inter numeros in Tabulâ Secantium (quæ summo labore fuit à doctissimis Logistis constructa) & numeros summâ facilitate per Regulam à Cæsare inventam designatos. Vbi vides, quanti pretii, & quàm accurata sit hæc Regula, & quàm propinquè ad Tabularum Fidem sine Tabularum fastidiis accedat. Nupquam erit usque ad Polygonum XXXVI. laterum, ultra semipassum abisti, quod est spatium in architectandis munitionibus contemptissima exilitatis, ut pag. 69. ait Sigefridus.

Et quidem multas, easque præclaras dotes habuit Ferdinandus III. Imperator, sed in Militari Architecturâ excelluit: quod hæc demonstrat Tabula; quam, qui intelligat, admirari necessariò debet.



T A B V L A

*Polygonis Radios opportunos assignans, à Ferdinando III.  
Casare inventa.*

Laterū Numerus.	Radiarum Magnitudo cum Differentiis.			Eadē Magnitudo so- luta in pe- des.		Laterum Numerus.	Radiarum Magni- tudo cum Differentiis.			Eadē Ma- gnitudo so- luta in pe- des.		Eiusdemex Tabula Se- cantū cor- rectio.
	Centi- pedæ.	Paf- fus.	Pe- des.	Pedes.	Pedes.		Centi- pedæ.	Paf- fus.	Pe- des.	Pedes.	Pedes.	
III.	3	9	0	345	346	XX.	19	4		1920	1918	
C		16	0	G		XXI.		19				
IV.	4	5	0	425	424	XXII.	20	3		2015	2014	
		17	0					19				
V.	5	2	0	510	510	XXIII.	21	2		2110	2112	
B		18	0					19				
VI. A	6	0	0	600	600	XXIV.	22	1		2205	2206	
		18	1	F				19				
VII.	6	18	1	691	691	XXV.	23	0		2300	2290	
		18	2					19				
VIII.	7	16	3	783	784	XXVI.	23	19		2395	2394	
		18	3					19				
IX.	8	15	1	876	877	XXVII.	24	18		2490	2487	
		18	4					19				
X.	9	14		970	971	XXVIII.	25	17		2585	2584	
		19						19				
XI.	10	13		1065	1065	XXIX.	26	16		2680	2681	
D		19		E				19				
XII.	11	12		1160	1159	XXX.	27	15		2775	2777	
		19						19				
XIII.	12	11		1255	1253	XXXI.	28	14		2870	2867	
		19						19				
XIV.	13	10		1350	1348	XXXII.	29	13		2965	2968	
		19						19				
XV.	14	9		1445	1443	XXXIII.	30	12		3060	3061	
		19						19				
XVI.	15	8		1540	1538	XXXIV.	31	11		3155	3158	
		19						19				
XVII.	16	7		1635	1633	XXXV.	32	10		3250	3250	
		19						19				
XVIII.	17	6		1730	1727	XXXVI.	33	9		3345	3344	
		19						19				
XIX.	18	5		1825	1823	XXXVII.	34	8		3440	3440	
		19						19				
XX.	19	4		1920	1918		35	7		3535	3535	

## PROBLEMA LXXXI.

*Cæsarem imitari; & per simile Compendium  
Tabulam Sinuum, Tangentium, & Secan-  
tium ad usum Architecturæ Milita-  
ris construere.*

Num. CXXXIII. Lamin. 35. Fig. 9.

**M**aximus Numerus, quo Ingeniarius indigere videtur, est 1000. nam in communi Fortificationum delineatione nulla linea superat 800. pedes; diameter enim (quæ major est) ex compositione resultat, & nihil aliud est, quàm duplex radius. Immo sufficeret, 100. pro Sinu toto addimere; nam ex Unitatis divisione posset ulterius promoveri. Ergo prudenter supponere poterimus Sinum totum esse pedum 100 = 000. nec majori Fundamento indigebimus. Nam, si aliquando alicujus Architecti animositas otiosas, aut utiles lineas intra, vel extra Munimentum velit trahere, ad Tangentes, aut Secantes recurreret, & quidquid optet, in Lineis hujusmodi inveniet. Et, ut sciamus, unde debeamus initium sumere, aliquas Propositiones primò veras, & indubitatas præmittamus.

Lineatum nomina non est, cur modò exponam, nam Syntagmate V. illa dilucidavi. Vide pag. 783. & Figuram considera. In illi GIC, est Quadrans Circuli. Radii AG, AS, AI, AL, AC, singuli habent 100 = 000. pedes. Et ASCA, est Triangulus æquiangulus, & æquilaterus. Et ACEGA, & Quadratum. Et his positis, sit

Propositio I. *Penduntulum, quod cadit ab S in B, Radium AB bifariam dividit. At Radius AC, erat 100 = 000. Ergo AB, erit 50 = 000. Sed AB, est æqualis HS, & hæc est sinus rectus graduum 30. Ergo habemus, unde Regulas dâdas exercere incipiamus: nempe sinum gradus 30. cujus quantitatem evidenter cognoscimus. Incipiemus igitur Regulam exercere à gradibus 30. sinu recto BS, quem habere 50 = 000. ped. demonstravimus. Et invenimus aliorum graduum sinus, nempe minores lineam HS, decircinando; majoresque illam augendo, & protrahendo, juxta Regulas mox assignandas. (Et hic obiter nota lineas AB, BC, HS, SV, VC, & LR, esse æquales.)*

Propositio II. *Quadratum ACEGA, habet latera æqualia. At latus AC, erat 100 = 000. Ergo etiam latus CE, erit 100 = 000. Sed*

hoc ipsum latus est Tangens graduum 45. nam dividit angulum rectum GAC in duas partes æquales. Ergo Tangens graduum 45. est 100 = 000. Ergo etiam hic habemus lineam certam, & evidenter notam, ex quâ Regulas dandas exercere incipiamus. Ergo inveniemus aliorum graduum Tangentes minores, & majores lineam CE, minuendo, & producendo juxta leges, quas feremus statim.

Propositio III. *Inge Quadratum Radii, & Quadratum Tangentis, Quadratsque aggregati Radix, erit Secans. Patet, nam Secans est hypotenusâ, quæ subtendit angulum rectum, quem concursu suo formant Tangens, & Radius.*

Propositio IV. *Ut se habet linea BA ad Sinum totum AS, ita Sinus totus CA, ad Secantem AF. At illæ se habebant, ut 1. ad 2. vel ut 500. ad 100. Ergo he eodè modo se habent. Sed CA est 100 = 000. Ergo AF erit 200 = 000. Ergo etiam nunc habemus lineam certam, & indubitatam, unde possumus initium sumere, & juxta dandos Canones illam diminuendo, & augendo alias omnes Secantes determinare.*

His præmissis, addamus Sinuum, Tangentium, & Secantium Tabulam, qualem habere Architecti desiderant: illamque breviter exponamus.

Habet, ut conspicias decem Columnas, quæ his literis (A, B, C, D, E, F, G, H, I, K,) inter se distinguuntur.

Lamin. 32. Figur. 16.

Prima (A) successivo ordine Figuras Polygonias proponit: & in ipsâ IV. significat Quadrangulum: V. Quinquangulum, &c.

Secundam (B) ut intelligas, adnotato Littera Regularis Figuræ esse arcuum determinantum chordas: & ex Figuræ angulis lineas transmissas ad centum, circa ipsum centrum formare angulos; ut conspicietur in Schemate ACEA, in quo unus Circulus prostat, cui inscriptus est Hexagonus. Et sanè latus AQF, est chorda arcus APF, & format in centro angulum AHF, quem hæc secunda Columna asserit esse graduum 60. & quò fuerint plura latera figuræ, minores. Et hi sunt Anguli, quos Columna secunda determinat.

Tertia (C) metitur Angulos, qui sunt ex duotum laterum in circumferentiam concursu.



Sinum, Tangentium, & Secantium

T A B V L A.

Ad usum Architectorum Militarium.

Num. laterū.	Angulū Centro.	Angulū ad circumfcr.	Eorum Semiſſes.	S I N V S		TANGENTES		SECANTES	
				Semiig. ad cēt.	Sem. ad cir.	Ex Reg.	Ex Tab.	Ex Reg.	Ex Tab.
A	gr. B'	gr. C'	gr. D'	E	F	G	H	I	K
IV.	90 0	90 c	45 0	70.711 11.932	70.711 10.191	100.000 37.128	100.000 37.638	141.000 29.000	141.421 28.709
V.	72 0	108 c	54 0	58.779 8.779	80.902 5.701	137.128 36.128	137.638 35.567	170.000 30.000	170.130 29.870
VI.	60 0	120 c	60 0	50.000 6.608	86.603 3.492	173.256 35.128	173.205 34.425	200.000 30.000	200.000 30.457
VII.	51 25	128 35	64 17	43.392 5.124	90.095 2.293	208.384 34.128	207.630 33.791	230.000 31.000	230.457 30.526
VIII.	45 0	135 0	67 30	38.268 4.066	92.388 1.581	242.512 33.128	241.421 33.327	261.000 31.571	261.313 31.067
IX.	40 0	140 0	70 0	34.202 3.300	93.969 1.137	275.640 32.128	274.748 33.020	292.571 31.571	292.380 31.226
X.	36 0	144 0	72 0	30.902 2.724	95.106 842	207.768 32.272	207.768 32.734	324.142 31.571	323.606 31.277
XI.	32 43	147 17	73 38	28.178 2.297	95.948 645	340.040 32.272	340.502 32.703	355.713 31.571	354.883 31.487
XII.	30 0	150 0	75 0	25.881 1.943	96.593 500	372.312 32.272	373.205 32.394	387.284 31.571	386.370 31.374
XIII.	27 42	152 18	76 9	23.938 1.669	97.093 377	404.584 32.272	405.599 32.194	418.855 31.571	417.744 31.323
XIV.	25 43	154 17	77 8	22.169 1.478	97.470 345	436.856 32.272	437.793 32.670	450.336 31.571	449.067 31.906
XV.	24 0	156 0	78 0	20.791 1.282	97.815 264	469.128 32.272	470.463 32.271	481.887 31.571	480.973 31.610
XVI.	22 30	157 30	78 45	19.509 1.114	98.079 215	501.400 32.272	502.734 31.611	513.458 31.571	512.583 31.039
XVII.	21 11	158 49	79 24	18.395 1.030	98.294 187	533.672 32.272	534.345 32.783	545.029 31.571	543.622 32.255
XVIII.	20 0	160 0	80 0	17.365 0.918	98.481 157	565.944 32.272	567.128 32.592	576.600 31.571	575.877 32.123
XIX.	18 57	161 3	80 32	16.447 0.804	98.638 131	598.216 32.272	599.720 31.655	608.171 31.571	608.000 31.245
XX.	18 0	162 0	81 0	15.643 0.718	98.769 111	630.488 32.272	631.375 31.148	639.742 31.571	639.245 30.782
XXI.	17 9	162 51	81 25	14.925 0.691	98.880 102	662.760 32.272	662.523 32.862	671.313 31.571	670.027 32.311
XXII.	16 21	163 39	81 49	14.234 0.605	98.982 85	695.032 32.272	695.385 31.488	702.884 31.571	702.538 30.381
XXIII.	15 39	164 21	82 10	13.629 0.576	99.067 77	727.304 32.272	726.873 32.702	733.455 31.571	733.719 33.421
XXIV.	15 0	165 0	82 30	13.053	99.144	759.576	759.575	764.923	766.130

fu. Tales sunt in eodem Hexagono Anguli ABC, BCD, CDE, &c. Huiusmodi Figuræ componuntur Triangulis; & angulus ABC, est æqualis angulis HBC, & HCB, simul sumptis.

Ideò per meram bisectionem oritur Columna Quarta (D) quæ anguli QAH, quantitatem mensurat.

Dux sunt Columnæ Sinuum (Quinta, & Sexta: videlicet E, & F.) Sanè Columna Prima metiebatur angulum EHD, aut MHN. Hi anguli bisectioni dant subduplos angulos EHL, IHD, DHN, &c. & horum bisectionum angulorum gradibus correspondent Sinus recti, qui in Columnâ Quinâ (E) ponuntur, quorum Antifinus in Columnâ Sextâ (F) exhibentur: qui respondent gradibus, qui in Columnâ Quartâ (D) determinantur.

Porro, tam irregulariter minuuntur, & crescent Sinus, ut Ferdinandi Cæsaris indigerem ingenio, si illos vellem ad normam, & legem reducere: & ideò post longam speculationem succumbo oneri, & me inter Sinuum incrementa, aut decrementa posse invenire, proportionem despero. Nec nimium doleo; nam Architectus Militaris Sinuum cognitione non indiget: tota enim ejus Ars Tangentibus, Secantibusque gubernatur. Quoniam in omni Polygono Semilatus D, adsumitur, ut Sinus totus: & tunc Perpendicularum HI, habetur, ut Tangens: & Radius DH, ut Secans. Ergo de Tangentibus, Secantibusque, quarum sufficit, & est necessaria cognitio, differamus.

Attende: Oportet enim scire Geometras in divisione Circuli gradatim, & figuratim, hoc est, per gradus, & per latera Figurarum procedere. Proceditur gradatim, quando per partes, quarum 360. torum Circulum compleant: proceditur autem figuratim, quando ex latere Quadrato aut lateris Pentagoni, Hexagoni, Heptagoni, &c. descenditur. Porro Sinus, ut dicebamus, nec gradatim, nec figuratim proveci, legem aliquam communem, servant: an Tangentes, & Secantes teneant gradatim aliquam, nolo decidere, non enim hoc processu indigemus: quoniam sufficit nobis scire has easdem lineas figuratim legibus facilibus, & securis promoveri. Illas propono. Sit

Prima Tangens (scu Perpendicularum) Quadranguli est 100 = 000. Hac, ut certa, & nota

adsumatur, tanquam supputationis fundamentum. Postea, adde usque ad Decangulum pedes 37.36.35.34.33.32. successivè: at partes millefimæ post pedes in differentiis semper sint 128. & à Decangulo ad Vigtiquadrangulum 32 = 272. & habebis Tangentes Columnæ Septimæ (G) gradibus in Columnâ Quartâ D, positis correspondentes. (Notæ ante punctum, pedes sunt: ternæ autem illæ, quæ punctum sequuntur, sunt millefimæ partes unius pedis.) Tangentes Columnæ Septimæ (G) quas dedit hæc facillima Regula, cum illis, quæ in Octavâ (H) desumuntur ex Trigonometria, comparare videbisq; plerumq; differentiam vix ad integrum pedem adscendens aliquando etiam in millestis ipsis coincidere.

Secunda. Secans (scu Radius) Hexagoni est 200 = 000. Hac linea, quia nota, & certa est, ut supputationis fundamentum adsumatur. Differentia immediatè adhaerentes, nempe b, & c sint 30. Postea secunda superior a sit 29. & secunda inferior d sit 31. Cætera autem omnes usque ad finem, sint ut in e 31 = 571. Hac methodo Columnam Nonam I, poteris fabricari: & quantam connexionem habeat cum Decimâ K, quam multis, & magno labore Geometræ conformarunt, si instituas collationem, videbis. Est sanè res prodigio similis, ex tam facili Regulâ tam prope veritatem Decisionem accedere, ut rarò ad pedem integrum differentia perveniat: & interdum ipsa pedis centesima, aut etiam millelima pars attingatur.

#### PROBLEMA LXXVII.

Fortalitium ad mentem Imperatoris delineare.

¶ Num. CXXIV.

ILLam exponit Sigefridus pag. 88. his verbis. Sunt sua in Augustali ratione Compendia. Nam tota ratio muniendi fit per lineas, non per angulos. Eorum enim est plerumque lubrica tractatio, & quorum patientiam militariis Ingeniis non persuadcas (dicerem ego, & quorum scientiam in militaribus Ingeniis non invenias) Anguli nihilominus imperatam servant rationem: ita quidem, ut statim ab Octangulo ad Rectum proximè accedant. Nam, quod interdum semigradu supra Rectum abundant, aut (infra) deficient, id sciunt, qui hac huiusmodi tractarunt, curâ esse non posse.

Vi-

Videntur Batavi, ut legem juratam habere, quod angulus sit præcisè Rectus, tametsi enim quâdam necessitate compulsi nasum, propugnaculi in Pentagono ad gr. 72.0'. in Hexagono ad grad. 80.0'. in Heptagono ad gr. 85. 42'. contrahant, ulterius progrediendo grad. 90.0'. semper adsumunt; & ut id consequantur, lineas alias alterant, & caput sine fructu fatigant. Propugnacula fiunt, ut defendantur Munimenta; & hæc æquè propugnantur, si illi anguli habeant 80. aut 100. gradus, ac, si habeant 90. Ergo, cum non agitur de securitate Munimenti, illam inire viam debemus, quæ sit facilior, expeditiorque.

Ergo, siquidem uti jubemur lineis, & non angulis, quo illas modo determinabimus? pag. 89. Sigefridus. Numeri sunt facillimi, & qui è memoriâ excidere non possint: videlicet 4. 5. & 6. Nam, si Hemipolygonam dividas in partes 11. & 6. ex his des Semicortinas, 5. reliquas Collo, 4. autem Ala; & ejus duplum lineæ Capitali; jam est confectum Munitionis vestigium, in quo designando tam operari (Batavi, & Galli Ingeniarii) laborant. Eadem hæc ratio Munitionibus etiam Irregularibus sufficit, quarum tamen latera sunt aequalia, si tantum memineris angulum Figuralem bipartito dividere, quemadmodum istâ, & aliâ suprà Propositione LVL. monuimus. Et hæc est ratio brevius, atque dilucidius, cuius pretium malo Architectum, ac Militem ipso usu, quàm morosis Præceptionibus agnoscere. Ex hac doctrinâ sequentes numeri necessariò nascuntur.

	Calculus	Sigefrid.
Semilatus Polygoni	300 = 0	300
Undecima pars	A 27 = 3	
Partes 4. pro Alâ	109 = 1	109
Partes 5. pro Collo	136 = 4	136
Partes 6. pro Semicort.	163 = 7	
Partes 8. pro Capitali	218 = 2	218
Partes 12. pro Curtinâ	327 = 3	329

Portò 300. si dividatur per 11. relinquitur 7. <sup>3</sup>/<sub>11</sub>

quam ob rem particulæ illæ, quæ post duplicem lineolam (post =) sequuntur, in præcedenti Tabellâ non sunt decimæ, sed undecimæ.

Placet nunc, ut juvetur ab Ingenio Impetratore Lector, unum Fortalitium ad numeros Cæsareos (videlicet, 4. 5. & 6.) delineare.

Et primum, quia hic agitur de facilitate, & hæc in brevitate consistit, assero sufficere Cæsari duos numeros (nempe, 4. & 5.) & tertio (nimirum, 6.) illum non indigere; nam resultat ex aliis: si enim lineæ LK habet 11. & LO 5. necessarium est, ut KO, habeat 6. Debes igitur lineam imperatam (Semilatus) in 11. partes dividere, & in eâ puncta quartum, & quintum determinare.

Lamin. 35. Figur. 10.

Describamus igitur unum Fortalitium Hexagonum, nam cætera eodem modo formantur. Sumo Circinum, & centro X, & radio XA, duco semicirculum QAAAT, cuius diameter sit QXT, radius vero, seu semidiameter, sit XQ, XA, XT. Mox eadem aperturâ Circini permanente, centro A, traho arcum AXA, duco lineas XA, AFA, &c. illisque ductis, assero Triangulum XAA, esse æquilaterum, & æquiangulum, & arcum AZA, esse sextantem Circuli, adeoque lineam AFA esse latius Hexagoni, & lineam AF esse semilatus. Hoc debeo in 11. partes dividere. Sed, quo id modo faciam?

Ab S in H. proscindam lineam rectam cuniuscuiusque longitudinis: ab H erigo perpendicularum. Tunc sumo Circinum in eâ aperturâ, quæ mihi videatur esse major debitâ, & ab H percurro perpendicularum in illo puncto æquidistantia subnotando. Ab undecimo, sexto, quinto, & quarto mitto lineas in S. Hoc proficito sumo normam RLK, & altero brachio posito in lineâ SH, illam promoveo, quousque KL evadat æqualis lineæ AF, quam dividere in 11. modulos desiderabam. Ergo quorum LK, habet 11. LM, habet 4. LO, 5. & LN, 6. Sumo itaque 5. ab A in D, & relinquo 6. à D in F. (Ergo non fuit, cur lineam LN, quærerem, quia LO relinquit OK æqualem ipsi LN.) Pergo ulterius. Sumo Circino ab L in M 4. modulos: & eisdem manente aperturâ duco lineam DE (Alam) quæ ad perpendicularum incidit in Curtinam DG. Et postea duco AB, & BC (Capitalem) Harum linearum illa (Ala) semel: hæc autem (Capitalis) bis habet modulos 4. Tandem iungo puncta E C, & Propugnaculi faciem delineo; & formo nasum Propugnaculi ECE. Et quanta sit hæc Facies EC, & quantus Angulus ECE, non tenor examinare. Et sic ad mentem Cæsaris Fortalitia formantur.

Cæterum, dum singula accuratè perpendo, non video, illos numeros, quos facillime

Kkk mo4

# 1218 Caramuelis ΔΙΑΒΗΤΗC, Circinus.

mes Sigefidus appellat, esse faciles, nam jubet Primò, latus dividere in 2. Secundò, semissem hanc in 11. Tertiò, sumere quatuor, quinque, sex, octo undecimas, quas debeat ad pedes reducere, ne in computu velim adlucinari. Putarem sanè clarius, & facilius Methodum processuram, si potius pedes adsumeret, quàm undecimas partes. Considera versus sequentes.

Sexcentos Laterib; hinc Ala centumq; novemq;  
Est duplū Capiti, dedis Inviçissimus Archon:  
Sed collo centum triginta accensuit, & sex.  
Si hi adsumantur pedum numeri, cæteri necessariò resultant. Delineato itaque Polygono interiori, Latius AFA, habebir ped. 600.  
[ Collum AD ped. 136. ] Ala DE ped. 109.

[Caput, seu Capitalis linea AC, duplum, hoc est, ped. 218.] Iungo puncta C, & E, ut sit Facies CE, & Angulus Propugnaculi ECE: & habeo Fortalitium depictum. Quid facilius?

## NOTA.

Cæsareis Numeris cum Batavicis conferens.

¶ Num. CXXV.

Aditur à Sigefido una Tabula, quæ super scribitur, *Methodus Architectura Militaris ex designatione Ferdinandi III. commissæ cum recentissimis Tabulis Batavorum Artificum.* Illam igitur, ut examinem postea, præmitto.

Numerus Laterum.	Lóg. Later.	Radius.		Cortina.		Ala.		Collum.		Capitalis.		Facies.		Ang. Propugnaculi.	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
V.	578	491	492	316	360	105	90	131	109	210	203	257	240	80	42
VI.	600	601	601	329	360	109	100	136	120	218	210	253	240	84	34
VII.	616	708	710	336	360	112	100	140	128	224	219	251	240	85	38
VIII.	628	820	821	343	360	114	120	142	134	228	229	249	240	88	40
IX.	634	929	927	346	360	115	120	144	137	230	235	248	240	89	20
X.	639	1038	1034	348	360	116	120	145	139	232	240	247	240	89	24
XI.	643	1146	1141	352	360	117	120	146	142	234	245	245	240	89	24
XII.	647	1256	1250	353	360	117	120	147	144	251	248	244	240	89	32
XIII.	650	1359	1358	355	360	118	120	148	145	256	251	241	240	89	28
XIV.	653	1469	1467	357	360	118	120	148	146	257	255	240	240	89	42
XV.	656	1579	1577	358	360	119	120	149	148	258	256	240	240	89	42
XVI.	658	1690	1687	359	360	119	120	149	148	260	258	240	240	89	36
XVII.	660	1798	1795	360	360	119	120	150	150	260	260	239	240	89	34
XVIII.	662	1910	1910	360	360	120	120	151	151	260	261	238	240	89	35
XIX.	664	2019	2015	360	360	120	120	151	152	260	263	238	240	89	35
XX.	666	2131	2127	360	360	120	120	152	153	260	264	237	240	89	36

Habes ob oculos novem Columnas duobus lineis distinctas: quas à tertiâ linea simplex subdividit. In earundem capitibus literæ A, & B ponuntur: quarum prior Augusti, posterior Batavorum determinationem significat.

Prima, Figuras Munitionum distinguit: earumque, seu angulos, seu latera numerat.

Secunda, Lateris interioris magnitudinem, ex quâ cæteræ emanant, mensurat.

Tertia, Radium (lineam ab angulo ad centrum deductam) mensurat.

Quarta, Cortinæ longitudinem convenientem adsignat.

Quinta, Alam ad normam supra Cortinam

erigit, & quantum protrahi debeat, determinat.

Sexta, Collum: hoc est, ab Alâ ad Angulum Figuræ distantiam accuratè præscribit.

Septima, de Capitalis lineæ longitudine statuit.

Octava, Faciei, seu Lateri Propugnaculi debitum accenset magnitudinem.

Nona tandem, & Vltima, quot gradus habeat Propugnaculi nasus per legittimam consequentiam deducit.

Sed cur, Secundæ Columnæ numeros varias Hirschius? Ego semper in omni Polygono latera ejusdem longitudinis sumo: & scio de hac re me sæpius disseruisse cum Ingenio-

lissi-

siſſimo Cæſate, & meâ illum ſemper opinio-  
ni adhæſiſſe. Lateris longitudo non ſumitur  
à Circuli magnitudine; ſed à communi pul-  
veris pyrii præſtantiâ, quæ hodie eſt major,  
quàm autē centum annos, & temperandi il-  
lum Ars quoidie promovetur, unde manet,  
quod hodie latera Figurarum prolongare  
poſſimus. Schottus in *Curſ. Maſh. lib. 22. part.*  
*1. cap. 2. pag. 489. a. §. 11.* nos docet, unde de-  
beat in Munitionum delineatione Ingenia-  
rius linearum longitudines ſumere. *Deſenſio*  
*figens*, ait, ſeu *linea deſenſionis fixa*, in nullis  
*Munitionibus ſit longior 750. pedibus*: Sed cur?  
*Uterius enim glans plumbea ſclopeto (moſque-*  
*to) emiſſa, vix rectum curſum tenet uſque ad*  
*metam deſtinatam*. Sed tam in Tetragonis,  
quàm in aliis Figuris, ſemper eſt eadem pyrii  
pulveris vis: ergo linearum non debent creſcen-  
te numero angulorum produci. Et idcò Ego  
in meâ Architecturâ Militari, non ſupra Po-  
lygonum interiorem, ſed inta ceteriorem,  
meſuras linearum deſumo; unde omnes lin-  
earum (videlicet, Cortina, Ala, Facies [*Faciem*  
dico, non Capitalem] &c.) in eâdem magni-  
tudine remanent, habeat Figura angulos pau-  
cos, aut multos.

Sanè, ſi ſemper eadem lateris longitudo  
permaneât, illæ linearum tantummodò, quæ in  
Hexagono ponuntur, ſunt Cæſaris: & illæ ſo-  
læ debent cum omnibus lineis à Batavis præ-  
ſcriptis committi: excepto Radio, Facie, &  
Propugnaculi Angulo, qui etiam apud Cæ-  
ſatem mutari debent: non enim hæ linearum  
à Cæſare in illis numeris 4. 5. & 6. determinan-  
tur, ſed ex his numeris neceſſariò reſul-  
tant.

Interim, quia experientia nos docet, ma-  
iores eſſe pyrii pulveris vires, quam ſuppo-  
nebatur hucusque Cæſareos numeros, quaſi  
ſextâ parte protrahamus, & adſumamus pro  
Latere pedes 704. qui diviſi per 22. tunc 32.  
in totiente reſtint. Conſidera ſequentes  
apices.

Sunt in eâdem proportionē, quâ Cæſarei,  
ſunt tamen quaſi ſextâ parte majores: quo-  
niam pro 600. ſumpti, non 700. ſed 704. ne  
in diſiſione deberem pedem frangere: nam,  
pedes 704. per 22. aut pedes 352. per 11. di-  
viſi, reſtint 32. exactè.

Hanc doctrinam Artiſices Hollandi ap-  
probant, qui, ut in Tabulâ præcedente con-  
ſpicitur, in omni Fortificatione dant Cortinæ

1	032.
2	064.
3	096.
4	128. <i>Ala. DE.</i>
5	160. <i>Collum. AD.</i>
6	192. <i>Semicortina. DF.</i>
7	224.
8	256. <i>Linea Capitalis. AC.</i>
9	288.
10	320.
11	352. <i>Semilatus Figura. AF.</i>
12	384. <i>Tota Cortina. DG.</i>

360. pedes; Faciei 240. Alæ ab Octangulo in-  
cluſivè 120. ped. & grad. 90. Angulo Propu-  
gnaculi. Et, ut hæ ſine ullâ variatione per-  
maneant, alias lineas alterare coguntur.

## PROBLEMA LXXXVIII.

*ACæſare (aut ab alio quocumque) deſignatas  
meſuras Diabeta inſcribere.*

¶ Num. CXXVI.

**V**T Cæſaris meſuras Diabeta inſcul-  
pas, lineas AB, & AC, divide in 12. par-  
tes. In quartâ ſcribe A. (Alam) in quintâ Col.  
(Collum) in ſextâ S. C. (Semicortinam) in  
octavâ Ca. (Capitalem) in undecimâ S. L. (Se-  
milatus) in duodecimâ Cor. (Cortinam inte-  
gram.) Et habebis Inſtrumentum paratum.

Majori molimine ad Batavorum, Hiſpano-  
rum, Gallorum, aliorumque opinionem præ-  
dictas, aut etiam alias lineas Diabeta inſcul-  
pes, nam procedunt per pedes, & hi in Radio  
maximè multiplicantur.

Si nolis ultra Dodecagonum progredi  
(nunquam enim Regularia Fortaliſia cò per-  
veniunt) clima Diabètem, qui poſſit in bra-  
chio habere quinque lineas: & in facie ante-  
riori quinque (pro Triang. Quadrang. Quin-  
quang. Sexang. & Septang.) & in poſteriori  
alias quinque (pro Octang. Novang. Decang.  
Undecang. & Duodecang.) deduces: & in lo-  
co opportuno numerum angulorum inſcul-  
pes, ut ſciat unusquiſque lineam concernen-  
tem Triangulum, v. gr. a lineâ Quadrangulum  
concernente diſtinguere.

Lineas ſic ductas in 12. ut antea divide: &  
quæcumque in 3. ſubdivide, & habebis 36.  
quas, ſi iterum in 10. ſubdividas 360. adqui-  
res. Lineâ hoc modo in modulos æquales di-  
viſa erit apta, ut numeros quoscumque ex-

# 1220 Caramuelis ΔΙΑΕΤΗC, Circinus.

primat. Formemus Pentagonum juxta Batorum designationem, quam paulò antè exhibuimus in Tabulà. Ergo

<i>in puncto</i>	<i>insculpatur.</i>
9c <sup>mo</sup>	A. Ala.
109 <sup>no</sup>	Col. Collum.
123 <sup>ti</sup>	RQ. Radii Quadrans.
203 <sup>ti</sup>	Ca. Capitalis.
240 <sup>no</sup>	F. Facies.
289 <sup>no</sup>	S.L. Semilatus.
360 <sup>mo</sup>	Cor. Cortina.

& erit Diabetez pro Quinquangularibus Fortalicis delineandis paratus.

Ne nimis longum illum facerem, lineas, quæ 360. pedes excedebant, secui, & semissem Lateris, & Radii Quadrantem adsumpsi.

Et hæc eadem methòdo aliæ poterunt lineæ pro aliis Figuris designari.

## PROBLEMA LXXIX.

*Militaris Diabeta usum ostendere.*

¶ Num. CXXVII.

**H**ic Diabetez (ut Art. 2. §. Hollandi dicebam, demonstrabanique) ut Munitiones minores, aut majores in campo erigantur, non prodest. At proderit pictori, & Fabro, ut ille in chartâ quaecumque Fortalicium describat; &, ut hic super tabulam suis numeris, & lineis conformet.

Tu sic procede. Sume chartam, aut tabulam, in quo delineare Fortalicium volueris. In illaque conforma circulum, quantum velis. Circumferentiam in tot partes divide, quot Munio habitura sit angulos. Et trahis chordis (lineis rectis) descripium Polygonum habebis. Tunc inter pedes Circini Semilateris, seu Semichordæ longitudinem sumes, & aperies Diabetez, quousque Circini pedes exactè incidant in puncta SL.SL. & transversa A.A. erit Ala: Col.Col. Collum RQ.RQ. Radii Quadrans, Ca.Ca. lineæ Capitalis: F.F. Facies, & Cor.Cor. Cortina.

## PROBLEMA LXXX.

*Altitudinem, profunditatem, latitudinemque Murorum, & Fossarum Diabeta inscribere.*

¶ Num. CXXVIII.

**S**uperest, ut ostendamus Fabro, quomodo debeat solidum murum dedolare, & ex-

cavare fossas, in parvâ tabulâ, ut tamen debitam proportionem observent.

Volunt Artifices, ut in plurium angularum Munitionibus, sint muri altiores, & profundiores fossæ, sed rationem nullam convenientem adducunt. Ego quoad hoc plurium angularum Munitionem, à pauciorum angularum Munitione non distinguo: fossæ enim excavantur, & eriguntur muri, ne hostes transeant; &, si invadatur unum propugnaculum, ipsum se debet tueri, & habere altitudinem congruam, ut hostes repellat, & arceat. Subscribo Cæsari, qui universim, pto quâcumq; majori Munitione utebatur his numeris: quos etiam apud Hirschium pag. 80. reperies.

<i>Semilatus Propugnaculi</i>	300.
<i>Valli basis</i>	84.
<i>Acclivitas exterior</i>	9.
<i>Acclivitas interior</i>	18.
<i>Altitudo</i>	18.
<i>Superior latitudo</i>	57.
<i>Loricæ basis</i>	24.
<i>Acclivitas exterior</i>	2.
<i>Acclivitas interior</i>	1.
<i>Altitudo exterior</i>	4.
<i>Altitudo interior</i>	6.
<i>Altitudo Scamilli</i>	1 = 5.
<i>Latitudo ejusdem</i>	3.
<i>Ambulacrum Valli</i>	30.
<i>Ambulacrum inferius</i>	21.
<i>Parma</i>	6.
<i>Fossæ latitudo</i>	132.
<i>Acclivitas</i>	12.
<i>Profunditas</i>	12.
<i>Via cooperta</i>	21.
<i>Loricæ extima.</i>	79.

Ducas ergo per brachia Diabetez duas lineas, alteram in brachio dextero, alteram in sinistro. Illas in 360. partes divide, aut etiam in 300. si velis. Postea omnia hæc nomina per compendium suis punctis inscribe: videlicet, SL. *Semilatus Propugnaculi* in puncto trecentesimo: VB. *Valli basim* in octuagesimo-quarto: VÆ. *Valli acclivitatem exteriorum* in nono VA. *Valli acclivitatem interiorum*, in 18. & sic deinceps.

Ufus est notus: nam Polygoni, quem in Tabulâ Faber descripsit, Semilatus Circino sumptus, ponitur inter SL. & SL. (seu inter 300. & 300.) & transversales omnes designent linearum mensuras.

Et

Et hæc dixisse de Diabete Militari sufficiat: quæ, si attentè Architecti legerint, ut militaria erigant Fortalitia, non indigebunt aliis libris: & si se adjutos, & instructos noverint, Ferdinando III. Romanorum Imperato-

ri agant gratias; ipse enim felici suo ingenio nos à calculi molestiis liberat, & per viam expeditam, & facilem ad Veritatis cognitionem perducit.

## ARTICVLVS XIV.

*De Trigonometrico Diabete, quo mechanicè, per Operationes, & Demonstrationes sensibiles (oculares, manuales) resolvere Triangulos qualescumque poterimus.*

Quæritur, & deciditur, An, quando, quantum, & quomodo Sensui credere, & desere prudenter Mathematici debeant? An Scientiæ omnes; an Theologia utraque (Naturalis, & Supernaturalis); an Philosophia; an Artes Mathematicæ; & Astronomia præcipue; à Sensibus insitum, & originem suam?

¶ Num. CXXIX.



Utum hodie præstitero, si Trigonometriam subtilissimam Scientiam, & quæ, ut ex toto Syntagmate VII. constat, non nisi à magnis Ingeniis addidit, & non nisi magnâ advertentiâ, &

consideratione exercetur, ita promoveto, ut conspici possit oculis, manibus exerceri. Clariora sunt experimenta sensibilia, & idè plures adliciunt, quàm subtiliora, quæ solâ mente cogitantur.

Sunt, qui omnem sensibilem demonstrationem aspernentur: non solum cæteros, sed etiam Visum Sensuum Principem, accusantes fallaciæ: consentientque temeritatis reos, qui sensui fidunt. At illis contradicit Cicero, Sensus condemnati non patiens; inquit enim. *Meo iudicio ita est maxima in Sensibus veritas, si, & sani sunt, & valentes, & omnia remouentur, quæ obstant, & impediunt. Itaque, & lumen mutari sæpe volumus, & situs earum rerum, quas intuemur, & intervalla, aut contrahimus, aut deducimus, multaque facimus, & sive eò, dum aspectus ipse fidem faciat sui iudicij, quod idem sit in vocibus, in odore, in sapore, ut nemo sit nisi in Sensibus sui cuiusque generis iudicium requirat acutus.*

Dicit Sensus interdum falli, non humanos solum, sed belluinos etiam, quos vivaciores,

& perfectiores esse credunt. Et idè nolunt Sensus de Veritate definire. Et, ut ostendunt se bene, & sincerè discurrere Zeuxis, & Parrhasii certamen inculcant, & ad usum obtrudunt. Cum enim Zeuxis tam ad verum, (vel ut vulgus loquitur, tam ad vivum) finxisset uvas, ut in scenam aves advolarent; ita scitè pictam certinam ante tabulam Parrhasius detulit, ut Zeuxis iussu sit removeri lintheum (Hispan. *que se corriesse la cortina*) & picturam ostendi: existimans cortinam illam depictam, esse veram. Vnde hæc, & similia objicientes, sententiam omnem à Sensibus latam irritant.

Fatebor sanè interdum unum Sensum decipere: sed addo idè quinque indulsisse homini Deum, ut unus ab altero, aut adjuvetur, aut, si opus fuerit, corrigatur. Porro Epicurus, tametsi Sensui supremum tribunal accenseat, dicatque, *Eam esse veram opinionem, cui suffragatur, & non refragatur Sensus evidentia*, nihilominus asserente Lærtio introduxit ΤΟ ΠΡΟΚΛΗΝΕΙΝ. *Exspectandum esse*. Et probabat: Quia, cum turris quadrata, cernens conspecta, rotunda appareat, non est præcipitanda sententia, sed *exspectare debemus; ad turrimque prope accedere, & animadvertere, qualis cernens appareat*. Ecce unicum à sensu testimonium potest fallere; sed, si alterum, & alterum accedat, non potest. Firmant doctrinam hanc utrumque lus, Politicum, Ecclesiasticumque: Est enim, ut canit Psal-

Pſalmographus, omnis homo mendax : at, quod de ſingulis dicitur, de multis ſimul ſumptis negatur ; nam in ore diuorum, aut etium ſtat omne verbum . Et eodem de Senſibus philoſophandum eſſe modo, me docet Macrobius his verbis . *Si cimini pomi, quod malum dicitur, figura viſatur, non omnimodò id malum eſt ; potuit enim ex aliquà materià ſingi mali ſimilitudo . Advocandus igitur Senſus alter, ut odor iudicet . Sed potuit inter congeriem malorum poſitum auram odoris ipſius concepiſſe . Hec Tacitus conſulendus eſt, qui poteſt de pondere iudicare . Sed meus eſt, ne ipſe fallatur, ſi fallax Opifex materiam, quæ pomi pondus imitaretur, elegerit . Conſugendum eſt igitur ad ſuperem, qui, ſi forma conſentiat, malum eſſe, nulla dubitatio eſt .*

Et quidem, tametſi omnes Scientiæ initium à Senſu deſumant, id præcipuè in utrâq; Theologiâ ( Naturali, & Supernaturali ) in Aſtronomiâ, &c. ut alias præteream, maniſeſtè conſpicitur . Sanè Naturalis Theologia orta eſt à Senſu : dixit enim Apoſtoli, *Inuiſibilia Dei à creaturâ Mundi per ea, quæ facta ſunt (per viſibilia) intelleſta conſpiciuntur* . Quæ verba de divini Inſtit. libr. 1. cap. 2. Lactantius Firmianus hoc ſcholio dilucidat . *Nemo eſt tam rudis, tam ſeris moribus, quin oculos ſuos in celum tollens, tametſi nesciat, cuius rei providentia regatur hoc omne, quod cernitur, aliquam tamen eſſe intelligat ex ipſâ rerum magnitudine, motu, diſpoſitione, conſtantia, utilitate, pulchritudine, temperatione ; nec poſſe fieri quin id, quod mirabili ratione conſiſtat, conſilio aliquo majore ſit inſtruitum .*

Supernaturalis autem Theologia, quæ Fide ſubſtruitur, à Senſibus originem trahit . *Fides eſt ex auditu*, ait Apoſtoli : & Petrus ad D.N. Ieſum-Chriſtum . *Domine, ad quem ibimus : verba vite æternæ habes : & nos credimus, & cognovimus, quia in es Chriſtus filius Dei .*

Sed, & Philoſophia ſenſibilibus fundamentis inſtitit : cum, quia *Nihil eſt in intellectu, quin prius fuerit in ſenſu* : tum, quia Scientias peperit admiratio : videntes enim homines mult., quorum nesciebant cauſas, illas indagare cœperunt, & ſic paulatim in cauſarum noritiis proficiendo, Scientias compararunt .

Et inter ipſas Aſtronomia, ex Obſervationibus Veterum, licet rudibus, & imperfectis naſcens, luniorum diligentia adolevit . Ob-

ſervationes, ſunt Præmiſſæ ſenſibiles oculis hauſtæ, à quibus conſequentiæ viſibiles, aut etiam interdum inviſibiles inferri ſolent . Hinc Thcon r. de Anim. cap. 1. pronunciat . *Aſtologia* ( illam hodie *Aſtronomiam* vocamus ) *nobilitas eſt amplior merito ſuæ naturæ circa quam verſatur ; demonſtrationes imbecilliores ſunt aliquantò, quàm Geometria* . Sunt ſanè imbecilliores : nam Geometria indubitata fundamenta ſupponit : at Aſtronomia, Phænomena, & Obſervationes, quæ nunquam ad exactam perfectionem perveniunt : ſed nihilominus eam habent, quæ poſſit in praxi ſufficere . Vbi enim vult Aſtronomus duorum Syderum diſtantiā cognoscere, ſic procedit . Organo altitudines illorum Meridianas exponat : tempus inter illorum adſcenſiones rectas, per Oſcillationes, aut per Armillas equatorias metitur : & poſtea per doctrinam Triangularem, datis duobus arcibus, & angulo comprehenſo, angulo oppoſitum laſus inquiri . Et cur non immediatè Organo illorum diſtantiā menſurat ? Potuit id feciſſe . Aſtronomus, ais, ſed omiſit : ergo, quia Planetæ, & Cometæ mutant locum, nobis non eſt jam integrum, quod ille, dum obſervavit, integrum fuit : adeoque hodie, quod ipſe neglexit, non poteſt jam mechanicè, ſed debet liberaliter per Trigonometriam ſuppleri . Sed reſpondeo etiam id, & alia ſimilia ( nempe omnia, quæ in Trigonometriâ ingenioſè traduntur ) poſſe mechanicè per ſenſibilem Demonſtrationem, quæ conſpiciatur oculis, palpetur manibus, ſummâ brevitate, & perfectione expediſſi : & hoc majori facilitare, & felicitate, quàm per numeros : nam hi ex ſex rebus (tribus lateribus, & tribus angulis) quæ in Triangulo inveniuntur, ſi dentur tres, unicam quærunt, & determinant : at Organum Prædictum, quod apparo, etſi tres etiam res ſupponat, non unicam ex cæteris tribus, ſed omnes tres ſimul exponit .

Hoc à nobis Organum *Trigonometricus Diabeteſ* dicitur, & ab eximiis uſibus, quos præſtat : eximitque Mathematicos, & præcipuè Aſtronomos, à labore, & tædio, quæ præces Geometricas, Arithmeticasque comitantur . Vror quaternis lineis in alerutro Diabete brachio ductis : videlicet, Partium, Sinuum, Tangentium, & Secantium . Nomina non expono, nam de illis pluries egi, & ſunt ſatis nota Lectori .

PRO-



# Trigonometricas operationes expediens. 1223

## PROBLEMA LXXXL

*Lineas Diabeta inscribere.*

¶ Num.CXXX.

**A** Centro A, ducantur quatuor æquales lineæ AB, AC, AD, AE. Debent formare æquales angulos (BAC, CAD, DAE,) quia tametsi non sit necessaria hæc æqualitas, quando utraque transversa easdem attingit lineas, est necessaria omnino, quando prima transversa inter has, & secunda inter illas decurrit. Circa linearum ordinem providè monet Hirschius, non debere esse hunc EDCB, BCDE, qualem in Galilæi, Capræ, & aliorum Instrumentis conspiciamus. Sed debere esse hunc BCDE, BCDE, quem nisi in Trigonometrico hoc Diabete admitterem, subirem sine causâ molestias, & cogerer in eadem Operatione Organum iterum, iterumque aperire.

Sculptis, & ordinatis lineis superest, ut illas, quâ possimus subtilitate, dividamus.

Primum itaque in alterutro Diabete brachio lineæ AB, AB, in 1000. distinguantur. Singulaque spatia dicantur decem continere particulas: & si in medio unum punctum posueris, quinque hinc per oculum æstimationem distingues, nec enim de sensibili errore, si in unâ oberres. Lineæ, ut commodè tot sectiones sustineant, esse debent quinque, vel sex Romanorum pedum. Vxor hoc numero, quia Philippus Lansbergius in suis Theoricis sufficere censuit Sinum totum in 10,000. dividere: & quidem, nisi Sinus graduum, & minorum interjacentium à grad.80. ad 90. quarantur, vix fuisset necessarium Radium adsumere numerosiorem. Abstinebimus igitur à Sinibus horum graduum, ne in errorum aliquot minorum labi contingat.

Postea lineæ AC, AC, quæ Sinuum sunt, debent in 90.grad. dividi, & postea inter sectiones etiam minorum puncta sculpi. Quantum hæc ipsa puncta abesse debeant à centro A, dabit Tabula Sinuum, quæ jubet, ut primus gradus distet particulis 174. secundus 349. tertius 523. & sic deinceps. Sed, & inferius *Probl.88.* sine Tabulis Sinuum longitudines determinabimus.

Pergo ulterius, & lineas AD, AD, quæ Tangentes metiuntur, punctis in locis opportunitis distinguo. Quantum hæc puncta debeant distare à centro A, Tangentium Ta-

bula demonstrat: nam primum gradum in puncto 174. secundum in 349. tertium in 524. collocat, & sic pervenit ad grad. 45. in quo Tangens Sinum totum exæquat. Tangentibus ultra hunc gradum, non egeo, quoniam, si gradus ulteriores subveniant, ad Tangentium Complementa recurram. Interim *Probl.89.* debitas singulis Tangentibus accensebimus lineas, quin opus sit recurrere ad Geometricas Tabulas; & biseando Radium usque ad grad. 63.26'. aut etiam ulterius promovebimus.

Poruisssem Secantium lineam, ut minimè necessariam omittere; illam enim Trigonometricæ illustres omittunt; nam sine illius operatione præstari possunt, quæ in Trigonometriâ resolvuntur, interim, ne quidpiam ad ornatum huic Diabete deficiat, illam etiam adjungo. Sed quomodo, si vel minima Secans est major Radio? Porro, si omnes Secantes deberem in quantitate consentaneâ exprimere, Provincia hæc tota Instrumentum non caperet: si enim ad Radium 10,000. Secans grad.89.59'.50'' est 206264671.8, si Radius 10,000. in nostro Organo 5. pedes, aut Geometricum passum contineat: erit hæc Tangens eorundem passuum 206264671.8. vel milliarium 20. pass. 626. Ergo non erit cogitandum de integrâ. Biseabo igitur Diabete lineas, & respectu semissis delineabo Secantes, quæ ad grad.60. perveniunt.

Vbi has quatuor lineas accuratè divisero, habebō Instrumentum perfectum.

## PROBLEMA LXXXII.

*Rectas Circellorum Sinus per hoc Organum determinare.*

¶ Num.CXXXI.

**D**iversarum magnitudinum Microcyclis utuntur Astronomi, & subeunt interduum molestiam, ut illorum Sinus rectos definiant; nos facili negotio expeditur. Sed quomodo? inter gr.90. & 90. lineæ Sinuum Circelli collocaamus Radium, & habemus universos Sinus: nempe Sinum grad. 10. in transversâ inter grad. 10. & 10. & Sinum grad. 20. in transversâ inter grad. 20. & 20.

Pono exemplum. Philippus Lansbergius Planetas Orbibus cyclotheticis (hoc est, centro describentibus circellum) promovet, & huic circello, quem centrum Orbis per-

agit,

agit, diversam in singulis Planetis quantitatem accenset: & in Luna, ex. gr. modulos 237. quorum Radius deferentis 10,000. continet, tantum assignari; & postea per Regulam auream singulos Sinus rectos deducit: ita, ut plures ejusdem circelli Sinus veniant examinandi. Nos unicâ, & facili operatione omnes hos Sinus simul determinamus. Sumimus in lineâ Arithmetica AB, partes 237. tunc illam eandem distantiam ponimus inter grad. 90. & 90. & mox transverſe omnes, longitudines (quoad gradus, & minuta) omnium Sinuum, qui sunt in Circello designant.

## PROBLEMA LXXXIII.

*Aligua præcognoscenda, quæ sunt Principia Fundamentalialia, exponere.*

## ¶ Num. CXXXII.

**T**riangula, primâ divisione in Rectilinea, & Sphærica distribuuntur. Alterutra, vel sunt Rectangula, vel Obliquangula: & hæc in Acutangula, & Obtusangula subdividuntur. Sed de hoc uberiùs egimus in *Trigonometria* pag. 1040.

In omni Triangulo tres lineæ, & tres anguli inveniuntur.

Duarum linearum notitia præcisâ ab angulis non dat notitiam tertie: at duorum angulorum notitia præcisâ à lineis dat notitiam tertii, in Rectilineis; quoniam omnes tres anguli simul sumpti, grad. 180. exæquant. Quam ob rem duorum angulorum, qui cognoscuntur, summa à gradibus 180. subducta, tertium angulum nobis relinquit. Verbi gratiâ. Anguli mihi noti sunt, unus graduum 84. alter grad. 59. simul sumpti, dant gr. 143. qui à duobus rectis (à gradibus 180.) subducti relinquunt grad. 37. Et tantus est angulus tertius.

Si dentur duæ lineæ, & unus angulus, ad tertie lineæ, & aliorum duorum angulorum poteris cognitionem venire.

Si dentur duo anguli, & una linea, tertii anguli, & aliarum duarum linearum poteris magnitudinem determinare.

Si dētur omnes lineæ, & nullus angulus, cognoscere poteris omnes angulos determinatē.

Si dentur omnes anguli, & nulla linea, non quantitatem aliquam determinatam, sed linearum proportionem inferes. Vnde, si aliun-

de una ex eis cognoscatur, aliæ duæ necessariò innotescent.

Et, ut hæc omnia meliùs capias, recognosce, quæ *loc. cit.* sunt dicta.

## NOTA.

*Aligua alia necessaria instrumenta enumerare, & denominare.*

## ¶ Num. CXXXIII.

**V**T uti hoc Diabeta possim, & Triangulos quoscumque resolvam, adhuc alia Organa parare debeo, quibus ipse juvetur, & ad Resolutionem concurrat. Illa sunt, Lineale Arithmeticum: Lineale Chordarum, Circinus Indefinitus, nec-non Norma triplex, quarum Prima, Arithmetica erit sectiones, & divisiones æquidistantes continens: Secunda, Sinuum omnium Longitudines exprimens: Tertia, Tangentium magnitudines exhibens.

## PROBLEMA LXXXIV.

*Lineale Commune, & Altrinfecum climare.*

## ¶ Num. CXXXIV.

**D**VO sunt Lincalium formæ, quibus in Trigonometria Mechanicâ uti debemus: aliud enim *Commune* est, & alterum, ut à primo distinguatur *Altrinfecum* vocari poterit.

*Lamin. 35. Figur. 11.*

Primum est AB, de cuius formatione, & examine fusè egimus superiùs in *Geometr. libr. 3. pag. 248. num. 108.*

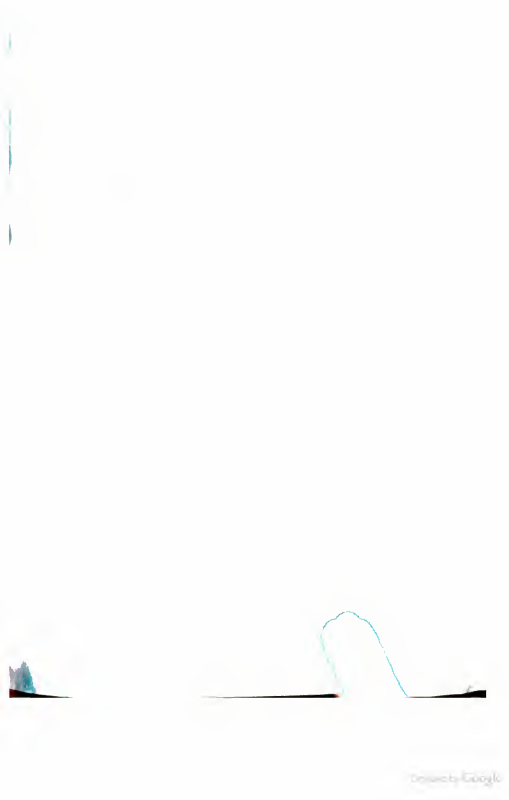
Secundum est CD, quod etiam lineam rectam CD ob oculos ponit: sed illud sic formare debuimus, quia interdum unâ, & eadem lineâ jam ex unâ, jam ex alterâ parte uti debemus: & impediret corporis crassitudo, nisi ex illo latere excavaretur. Ex eodem, quàm sit providè sic excavatum, non verbis modo, sed usu inferiùs, & præcipuè Problemate 120. doceri poteris.

## PROBLEMA LXXXV.

*Arithmeticum Lineale construere.*

## ¶ Num. CXXXV.

**E**Lima Lineale ex oprimò ære, ad magnitudine totius diametri, ita, ut bis Radium contineat, & habeat 20,000. partes, æqua-



# Trigonometricas operationes expediens. 1227

mate LXXXI. aliter, quàm Galilæus suas, nostras nos lineas ordinasse: nam stando ordini, quem ille præscribit, lineæ hoc modo succederent,  $EDCB^*BCDE$ , & tunc  $BAB$ , esset minimus Angulus:  $CAC$ , esset major:  $DAD$ , esset adhuc major: & tandem  $EAL$ , esset maximus: & si unum metiar, erunt cæteri ignoti, quod confusionem pareret. Providè igitur præstium est, ut lineæ succedant hoc modo,  $BCDE^*BCDE$ , unde consequimur, quòd Anguli  $BAB, CAC, DAD, EAE$ , semper maneant æquales: quam ob rem, qui unius quantitatem exploret, cæteros cognoscet necessàrio.

## PROBLEMA LXXXVII.

*Arithmetica Normam delineare.*

¶ Num. CXXXVIII.

**Q**uo debeat modo fieri Norma, jã superius exposui: de hoc non agimus impræsentiarum: nam tantum sum expositurus, quid debeas facere, ut Norma aliàs debitâ ratione eliminata, Arithmetica sit.

Sit Norma delineanda  $ABC$ . Duc in illâ immediatè apud exteriorem marginem lineam  $BC$ , quæ Diabeta maximæ lineæ sit æqualis: illamque in 10,000. partes divide: & erit jam parata, & delineata Norma, quâ postea securissimè uteris.

## PROBLEMA LXXXVIII.

*Sinus in Normâ sculpere.*

¶ Num. CXXXIX. *Lam. 36. Fig. 2.*

**S**it Sinus notanda, & exornanda Norma  $ABC$ . Sume ergo Circinum, & centro  $B$ , (attende:  $B$  dico, non  $D$ ) & radio  $BC$  partium 10,000. quarum etiam Diabeta habet 10,000. duc Quadrantem Circuli  $CEF$ , illumque in gradus, & minuta distingue, postea in exteriorem Normæ lineam  $BC$  demitte perpendiculâ, punctâ incidentiæ adnota, & habebis lineam  $BC$  punctis opportunis distinctam, quibus numeros graduum, ut bene cognoscantur in seculpe: & opus legitime absolvris.

Vt à Geometricâ molestiâ libereris, poteris uti Sinuum Tabulâ, & decimum gradum notare in puncto 1,736<sup>mo</sup>: vigesimum in 3,420<sup>mo</sup>: trigessimum in 5,100<sup>mo</sup>: & sic etiam poteris intermedios: & eâdem arte postea ad graduum minuta procedere.

## PROBLEMA LXXXIX.

*Tangentes in Normâ describere.*

¶ Num. CXL. *Lamin. 36. Fig. 3.*

**E**Arundem partium, quarum Diabeta lineæ habent 10,000. habeat etiâ 10,000. lineam  $AB$ , & totidem etiam  $BC$  in Normâ  $ABC$ . Tunc centro  $A$ , & radio  $AB$ , trahatur Quadrans Circuli  $BD$ , & puncta  $AC$ , jungantur lineam  $AVC$ , eritque angulus  $CAB$  45. grad. Manebit itaque  $BD$ , Octans Circuli, quem in 45. gradus, & minuta intermedia debitâ diligentiâ distingue. Mox ab  $A$  per puncta divisionum rectas in lineam  $BC$  trajice, nota puncta, in quæ incident, illis debitos numeros inscribe, & habebis Instrumentum paratum.

Sed & Tabulâ Tangentium uti poteris, & faciliori viâ te à Geometricâ molestiâ eximere, lineam  $BC$  in part. 10,000. dividendo, & numerando à  $B$  in puncto 1,763<sup>mo</sup> ponendo gradum decimum: vigesimum in puncto 3,640<sup>mo</sup>: & sic cæteros omnes, &c.

*Et hic notabis primò*, quâ methodo Probl. 86. Chordas ad Lineale transfulusmus, eâdem nos impræsentiarum posse Secantes ad Normam transferre: sed, quia hoc ad pompam potius, quàm ad necessitatem conducet, Normâ Secantium non utimur, & idcò illam nolumus delineare.

*Notabis secundò*, non esse, cur multas Normas ab Automatopœo elimari jubeas, quia, in uno brachio poteris sculpere Arithmeticas lineas, Sinus autem, aut Tangentes in altero. Et quidem Automatopœi (Horologiarii) meminerim, non enim idoneus erit, ut te juvet, Artifex, qui limam sciat movere, sed, qui in limando, & eliminando tantâ subtilitate proccedat, quantâ solent, qui eliminant Horologiola: nam his tantum concredi potest Mathematicorum Instrumentorum fabrica. Testor Wilhelmum, Scenissimum Hassiæ Lanthevium, qui cum ab aliis Fabris, etsi dicerentur artis suæ peritissimi, optatam præcisionem obtinere non posset, in suam domum vocavit Byrgium, celeberrum Automatopœum, ut fidelissima instrumenta elimaret.

*Notabis tertio*, ita in Linealibus, & Nervis debere divisiones insculpi, ut Diabeta divisionibus adherere possint: quam ob rem, si sit normæ quadrata soliditas, divisionum.

lineolæ, non sunt infculpde in facie ADIT: non in oppositâ: non in interiori FIGI, sed in CDEFIC, & erit aptior Norma, si hæc ipsa superficies, quæ sculpi debet, non sit parallela interiori, sed oblique obtusetur, ut in KNML conspicitur: ibi enim soliditatis figura non est KNOIK parallelogramma, sed in N angulum obtusum faciens, ut lineolæ, quæ ad M angulum acutum positæ, distinctius, clariùsque conspici possint.

# DE PERPENDICULIS.

## ¶ Num. CXLI.



*Ameti in Trigonometr. artic. 1. pag. 104. l. 1. ad num. 5. de Triangulorum Perpendicularis disputaverim, ne quidpiam desit ingenioso Diabeta, hæc pauca hic breviter adnotare decrevi, non quia in loco citato aliqua doctrina necessaria defuerit, sed, quia aliam inire viam impræsentiarum volo, ut veritas (verba sunt Augustini) ad alios veniat sic (ut ibi) ad alios verò sic (ut hic.)*

## PROBLEMA XC.

*Datis omnibus cunctisque Trianguli lateribus Perpendicularis longitudinem determinare.*

## ¶ Num. CXLII. Lamin. 28. Figur. 2.

**T**rianguli, de quorum Perpendicularis est impresentiarum differendum, sunt Equi-angulus, Isosceles, Rectangulus, & Scalenus. **P**ONO primo loco Equilaterum, habet enim æqualia latera; & doctrinæ ordo postulat, ut à facillioribus sumamus in Scientiis tractandis exordium.

Detur itaque Triangulus I L M I, & perpendiculum MK quærat. Ponamus singula latera habere modulus 10. Ergo, quia perpendiculum lineam IL bifariam dividit, segmentum IK, aut KL habebit 5. modulus. Cæterum, quia IKMI est rectangulus: quadratum lineæ IK, & quadratum lineæ KM simul sumpta, erunt æqualia quadrato lineæ IM. Ergo, si à quadrato lineæ IM, auferam quadratum lineæ IK, manebit quadratum lineæ KM.

$$\begin{array}{rcl} \text{¶ IM} & 10 & \square \text{ 100. Latus.} \\ \text{¶ IK} & 5 & \square \text{ 25. Sectio basis.} \\ \text{Differentia} & & \underline{\hspace{1cm}} 75. \end{array}$$

Numeri 75. (ut ex pag. 43. colligitur) quadrata radix est 8 = 660. hoc est, modulorum 8. & 660. millesimarum partium unus modulus: & tantum est Perpendiculum MK, quod quætebatur.

Eodem modo datis Perpendiculo MK, & latere MI, invenietur sectio basis IK: nam, quadratum Perpendiculi MK, subductum à quadrato lateris MI, dat quadratum sectæ basis IK.

$$\begin{array}{rcl} \text{¶ MK} & 8 = 660 & \square \text{ 75. Perpendiculum.} \\ \text{¶ MI} & 10 = & \square \text{ 100. Latus.} \\ \text{Differentia} & & \underline{\hspace{1cm}} 25. \end{array}$$

Numeri autem 25. radix quadrata est 5. Et tanta est illa basis sectio IK.

Tandem, datâ basis sectione IK, & Perpendiculo MK, reperiam latus MI, si quadrata linearum datarum conjungam, & aggregati radicem adsumam.

$$\begin{array}{rcl} \text{¶ IK} & 5 & \square \text{ 25. Sectio basis.} \\ \text{¶ KM} & 8 = 660 & \square \text{ 75. Perpendiculum.} \\ \text{Differentia} & & \underline{\hspace{1cm}} 100. \end{array}$$

Est autem numeri 100. radix 10. Et tantum est latus MI, cui alia duo sunt æqualia.

## ¶ Num. CXLIII.

**S**ECONDO loco ponam Isoscelem, nam eodem modo inveniam Perpendiculum: hoc enim basim etiam bifariam dividit, & per superiorem doctrinam potest determinari.

Si itaque Triangulus ZaiZ, cujus latera, Za, & Zi, (quæ sunt æqualia) habeant 12. & basis 6. Ergo basis sectio ae, aut ei, habebit 3. Quam ob rem, si à quadrato lateris aZ, abstrulem quadratum sectionis ae, retinebo quadratum perpendiculi ze.

$$\begin{array}{rcl} \text{¶ 12} & & \square \text{ 144. Latus.} \\ \text{¶ 3} & & \square \text{ 9. Sectio basis.} \\ \text{Differentia} & & \underline{\hspace{1cm}} 135. \end{array}$$

Numeri autem 135. radix quadrata 11 = 618. Et tantum erit Perpendiculum ze.

Et dato Perpendiculo ze, & latere za: per præmissam doctrinam sectio ae: & datâ hac ipsâ sectione ae, & Perpendiculo ze, latus za, poterit inveniri. Hæc omnia facillima sunt, pergo ulteriùs.

# Trigonometricas operationes expediens. 1229

¶ Num. CXLIV.

**T**ERTIO loco de Rectangulo differam, qui, ut ab Iſoſcele diſtinguitur, habet tria latera inæqualia: quorum maximum dicitur *hypotenufa*: alia autem *crura*.

In præſenti Figurâ, proſtante tres Trianguli proportionales

	Primus	Secundus	Tertius
<i>Hypotenufa</i>	AC	AD	DC
<i>Crus majus</i>	AD	AB	DB
<i>Crus minus</i>	DC	BD	BC

In quibus, ſicut ſe habet hypotenufa unius ad hypotenufam alterius, ſic crus majus ad crus majus, & crus minus ad crus minus.

Inbecamus itaque, ut in exteriori, ſeu majori Triangulo ACDA, crus minus CD, habeat modulus 6: & crus majus DA 8: & hypotenufa AC 10. Et hanc analogiam inſtituamus.

I. *Ut in primo Triangulo ACDA, hypotenufa AC, ad crus minus DC, ſic etiam in ſecundo Triangulo ADBA, ſe habebit hypotenufa AD, ad latius minus BD, & hoc Perpendicularum eſt.*

II. *Vel aliter. Ut in primo Triangulo ACDA, hypotenufa AC, ad crus majus AD, ſic etiam in tertio Triangulo BCDB, ſe habebit hypotenufa CD, ad crus majus DB, & hoc iterum Perpendicularum eſt.*

In primâ Regulâ numeri proportionales ſunt. AC 10. (DC 6.) AD 8. (DB 2.) Multiplico ſecundum per tertium, & adquire 48: hunc numerum divido per primum, & retineo 4 = 8. Et tantum eſſe Perpendicularum ſtatuo.

In ſecundâ autem Regulâ numeri proportionales ſunt. AC 10. (AD 8.) CD 6. (DB 2.) Multiplico ſecundum per tertium, & adquire 48: hunc divido per primum, & retineo 4 = 8. ut antea. Perpendicularum igitur per 4 = 8. extenditur.

Modò per eandem viam ſegmentorum, baſis AB, & BC quantitatem deſinio.

III. *Ut in primo Triangulo ACDA, hypotenufa AC, ad crus majus AD: ſic etiam in ſecundo Triangulo ADBA, ſe habebit hypotenufa AD, ad ſegmentum AB: cujus complementum ad AC 10. erit alterum ſegmentum BC.*

IV. *Vel aliter. Ut in primo Triangulo ACDA, Hypotenufa AC, ad crus minus DC: ſic in tertio Triangulo BCDB, ſe habebit hy-*

*potenufa DC, ad ſegmentum BC, cujus complementum ad AC 10. erit alterum ſegmentum AB.*

In tertîâ Regulâ numeri proportionales ſunt. AC 10. (AD 8.) AD 8. (AB 2.) Multiplicando igitur ſecundum per tertium, ſacio 64: & hunc numerum dividendo per primum, me manent 6 = 4. Et tanta eſt linea AB, quæ ſubducta ab AC 10. relinquit 3 = 6. & tanta erit altera linea BC.

In quartâ Regulâ numeri proportionales ſunt. AC 10. (DC 6.) DC 6. (BC 2.) Quam ob rem, multiplicando ſecundum per tertium, habeo 36. & hunc eundem numerum dividendo per primum, retineo 3 = 6. hoc eſt, lineam BC, cujus complementum ad lineam AC 10. dat 6 = 4. hoc eſt, lineam AB, ut priùs.

Ex hiſ deducitur alia adhuc Regula multò facilior, clariorque.

V. *In omni Triangulo reſtangolo, ſi quadratum crurii majoris diviſeris per hypotenufam, baſis majorem ſectiorem invenies: ſi autem quadratum cruris minoris ſimiliter per hypotenufam diviſeris, baſeos minorem ſectiorem invenies.*

Oſtenditur. Hypotenufa AC erat 10: Crus majus AD 8: ejus quadratum 64. & ejus decima pars 6 = 4. Et tanta eſt ſectio major. Crus autem minus erat 6: ejus quadratum 36. & ejus decima pars 3 = 6. Et tanta eſt ſectio minor.

Hos numeros bene proceſſiſſe ſequens operatio demonſtrat.

$$\begin{array}{rcl} \text{R. AB} & 6 = 4 & \square 40 = 96. \text{Sectio major.} \\ \text{R. BD} & 4 = 8 & \square 23 = 04. \text{Perpendic.} \\ \text{Summa utriusque} & & 64 = 00. \end{array}$$

Radix autem quadrata numeri 64. eſt 8. & dat crus majus AD.

$$\begin{array}{rcl} \text{R. BC} & 3 = 6 & \square 12 = 96. \text{Sectio minor.} \\ \text{R. BD} & 4 = 8 & \square 23 = 04. \text{Perpendic.} \\ \text{Summa utriusque} & & 36 = 00. \end{array}$$

Radixque quadrata numeri 36. eſt 6. & tantum erat crus minus DC. Non eſt igitur error in numeris.

¶ Num. CXLV.

**S**UPEREST, ut quarto loco de Scaleni Perpendiculari inventionem, & determinationem

ne

ne differamus: placetque exemplum defumere ex Ioanne Pomo d'Oro, qui Practicam, Geometriam scripsit, & à Ioanne Scalâ dilucidatam Romæ edidit anno 1599.

In Scaleno QNQQ, sit ON 26. (NQ 30.) & OQ 28. [ Et, si hos numeros calum non videtur in ære expressisse, tu illos calamo, & circino poteris representare. ] In hoc ergo Triangulo, ut tollatur omnis æquivocatio, linea, in quam cadet Perpendicularum, vocetur *basis*: & alia dux dicantur *latera*. Sit ergo Regula.

*Iungo lateris, & basis quadrata: ab aggregato aufero quadratum alterius lateris. Reliquum divide per duplum basis, & manebit alterum segmentum basis. Es complementum ad totam basim, eris segmentum alterum. Maius segmentum infra latus majus, & minus infra minus cadet.*

R	26	R	30	R	28
	26		30		28
	156		00		224
	52		90		56
□	676	□	900	□	784

Si ergo basis sit linea OQ. Lateris NO, quadratum 676. iungo quadrato basis OQ 784. & adquire 1400. hinc aufero quadratum alterius lateris NQ 900. & retineo 500. Basis OQ erat 28. duplum 56. Et 560. per 56. divisa, dant 10. & complementum ad totam basim continet 18. Ergo OP est 10. & PQ 18.

Ceterum, si quadratum NQ 900. quadrato basis OQ 784. adiunxero, adquirem 1684. Et, si ab hoc aggregato abstulero alterius lateris NO quadratum 676. retinebo 1008. Hæc 1008. divido per 56. (duplum basis) & manent 18. Ergo linea PQ est 18. & linea OP erit 10.

Latus	→	676	→	900
Basis	→	784	→	784
Summa	→	1460	→	1684
Latus alterum	→	900	→	676
Reliquum	→	560	→	1008
Segment. bas.	→	10	→	18

Hinc Perpendicularum NP, infero sic. *Quadratum segmenti OP, aufero à quadrato late-*

*ris ON, & habeo quadratum Perpendiculari NP. Vel aliter. Quadratum segmenti PQ, aufero à quadrato lateris NQ, & invenio quadratum Perpendiculari NP.*

R	OP	10	□	100	R	PQ	18	□	324
R	ON	26	□	676	R	NQ	30	□	900
Differentia				576	Differentia				576

Sanè numeri 576. radix est 24. & tantum est perpendicularum NP.

PRÆTEREA jubeatur esse basis linea NQ, quam Perpendicularum OÆ, dividet in Æ, & erunt segmenta NÆ, & ÆQ. Et mensuras eadem viâ cognoscemus.

Latus	→	784	→	676
Basis	→	900	→	900
Summa	→	1684	→	1576
Latus alterum	→	676	→	784
Reliquum	→	1008	→	792
Segment. bas.	→	16	→	13

Hinc Perpendicularum OÆ inferam sic. *Quadratum segmenti QÆ, subduco à quadrato lateris OQ, & adquire quadratum Perpendiculari OÆ. Aut etiam sic. Quadratum segmenti ÆN, subduco à quadrato lateris NQ, & adquire iterum quadratum Perpendiculari OÆ.*

R	QÆ	16	→	282	→	14
R	QO	28	→	784	→	00
Differentia				501	→	76
R	ÆN	13	→	174	→	24
R	NO	26	→	676	→	00
Differentia				501	→	6

Et numeri 501=76. radix quadrata est 22=4. Et tantum erit perpendicularum OÆ.

TANDEM jubeatur esse basis linea NO, eamque Perpendicularum QW, intersecet in W: relinquens hinc lineam WN, & inde WO. Incamus itaque eandem viam, & Perpendiculari, nec-non segmentorum mensuras exploremus.

Et hinc deniq; Perpendicularum QW dimetiatur sic. *Quadratum segmenti NW, subducam à quadrato lateris NQ, & adquirem quadratum Perpendiculari QW. Vel aliàs. Qua-*

# Trigonometricas operationes expediens. 1231

drasum segmenti  $\text{W}\text{O}$ , subtraham à quadrato lateris  $\text{OQ}$ , & remanebit quadratum Perpendiculari  $\text{QW}$ .

Latus	+ 900	+ 784
Basis	+ 676	+ 676
Summa	+ 1576	+ 1460
Latus alterum	- 784	- 900
Reliquum	+ 792	+ 560
Segment. bas.	+ 15 $\frac{12}{52}$	+ 10 $\frac{40}{52}$

Reducendo 52<sup>mas</sup> ad 100<sup>mas</sup> partes 15  $\frac{12}{52}$  erunt 15 = 23, & 10  $\frac{40}{52}$  erunt 10 = 77 + simul 26 = 00.

R NW	15 = 23	□ 231 = 95
R NQ	30 =	□ 900 = 00
		668 = 05
R WO	10 = 77	□ 115 = 96
R OQ	28 =	□ 784 = 00
		668 = 04

Neglectis igitur his minutis, quæ differunt insensibiliter: & à fortiori reducæ ad radicem vilescunt, & ipsam alterare non possunt: quæ sita radix numeri 668. est 25  $\frac{33}{52}$ , quoniam

	□ 668.C
R 25 A	□ 625.D > $\frac{33}{52}$ B
R 26	□ 676.E > 51

Radicem dat A, fractionemque adjungit, in quâ divisor est differentia inter C, & D: denominator autem est differentia inter D, & E. Est ergo Perpendicularum  $\text{QW}$  25  $\frac{33}{52}$ .

vel 25 = 64  $\frac{36}{52}$ , vel brevius 25 = 65 +.

Per Diabesem.

¶ Num. CXLVI.

**M**EIO Genio indulgè, & ante usum Diabere hæc Regulas liberales præmissi: sunt enim cò securæ, quò faciles, & Artifi-

ces juvare frequentissimè poterunt. Sed, quia est ad manum Diaberes, illo breviter omnia resolvamus.

Lamina 36. Figur. 5.

Sit generalis Regula. Sume longitudinem bases in brachio Diabeta EN: puta à D ad C. Sume postea longitudinem alterutrius lateris in altero brachio EM, puta ab E ad A. Aperti deinde Instrumentum, quousque inter puncta A, & C transversim capiasur latus tertium. Tunc Norma adhibita supra lineam EN, & promota usque in punctum verticale A metietur Perpendiculari longitudinem à D in A: signabit punctum B, in quod incidet Perpendicularum, relinquens hinc segmentum BE, & inde EC. Quid in mundo facilis?

DE RECTILINEIS RECTANGULIS.

¶ Num. CXLVII.

**I**strumētis opportunis debito modo præparatis, oportet ad Praxim, propter quam fuerunt præparata, descendere: & hic Lectorè moneo me hoc Syntagma contrahere: nam in priori olim à me conscripto Codice, singula tribus, aut quatuor modis sūt, & modò aliter sapiens, existimo conducere ad utilitatem Lectoris, si unicum tantum modum, sed facillimum, eligam, & illum, quâ liceat, brevitate, & quâ possim perspicuitate dilucidem.

Non procedam, ut in Trigonometriâ, in quâ (nam cæteri sic faciunt, nec potest aliter fieri) ex sex rebus, quæ in Triangulo repertiuntur, dantur tres, & quaeritur una: sed animosius agens, datis tribus, alias tres simul inquitam, & inveniam.

Si fortè dentur lineæ, quæ numerum 10,000. ut summum à nobis admissum excedant, illas per partem proportionalem imminuam, ut infra 10,000. veniant, semper operatio erit eadem, & eundem scopum attinget.

PROBLEMA XCI.

Datis Cruribus cætera omnia, unicâ Operatione resolvere.

¶ Num. CXLVIII. Lamina 36. Fig. 4.

**D**antur tria: quia præter Crura semper intelligitur Angulus rectus, qui in omni reperitur Rectangulo.

Expe-



# 1232 Caramuelis $\Delta$ IABHTHC, Circinus.

Expeditamus celeberrimum à Pythagorâ inventum Rectangulum *abra*, cujus sunt

Latera.	Anguli.
CA 3,000	CAB grad. 90 01
AB 4,000	ACB 53 7
BC 5,000	ABC 36 53

Videamus modo, an per nostrum Diabetem hos numeros præcisè invenire possimus. Et, quia semper operationes in majoribus numeris sunt securiores, lineas duplas sumamus: videlicet CA 6,000. (AB 8,000.) & BC 10,000.

Aperto itaque Diabete, Arithmetica Lineæ coopra Arithmetica Normam in puncto A 8,000<sup>mo</sup>. Laxa postea Diabete quousque veniat ad c punctum 6,000<sup>um</sup>. Ergo Hypotenusa erit CB, & ut vides in ipsâ, partium 10,000. & bisariam scilicet 5,000. (biscatur, quia facilioris, & securioris operationis gratiâ, crura duplò majora adsumpsimus, quàm dabantur.) Cognoscimus igitur, jam omnes Lineas: supersunt Anguli inquirendi.

CAB, qui dabatur, erat rectus. Ergo alii duo simul sumpti gradus 90. exaquant. Sed, quantus est Angulus ABC? Dabit Chorda OC: cujus quantitatem, sic metior. Sumo Circinum, ejusque pedes laxo, quousque in Stellaria pincta incidant. Postea ad Chordarum Lineale transico; & altero Circini pede posito in D, alter cadet in punctum 6,266. cui correspondent gr. 36.53. Et hujus complementum grad. 53.7. erit Angulus ACB.

## PROBLEMA XCII.

Datis Hypotenusa, & Crure caetera inveniesigari.

### ¶ Num. CXLIX.

Detur Hypotenusa BC 10,000. & Crus AC 6,000. Pincta Normæ, & Hypotenuse cooperto, & Diabetem laxo, quousque Normæ brachium AD, cadat præcisè super Lineam QB. Tunc AB 8,000. erit alterum latus; & Angulum CBA, debet Chorda OC grad. 36.53. & Angulus ACB erit complementum, adeoque grad. 53.7. ut antea.

Si detur Hypotenusa 10,000. & latus AB 8,000. Tunc colloco Normam in puncto A, & Diabetem laxo, quousque alterius brachii punctum 10,000<sup>um</sup> incidat in lineam CA. Tunc enim Norma dabit mihi Crus ignotum. Chorda OC metietur Angulum, qui ad B: cuius complementum est Angulus, qui ad C.

## PROBLEMA XCIII.

Datis uno Crure, & altero Angulo acuto, caetera determinare.

### ¶ Num. CL.

SI datur alter Angulus acutus, habeo tres Angulos, quia Angulus ad A, est rectus: daturque secundus, qui est acutus: & inferitur tertius, qui est secundi complementum ad Rectum.

Angulus datus, vel adjacet Cruri, vel opponitur. Si adjacet, est angulus ad B, & Crus datum erit AB: Si opponitur Cruri dato AB, erit Angulus C, & ejus Complementum adjacebit in B. Interim facilitas postulat, ut crus longius ponatur in lineam AB.

Forma ergo Diabete angulum minorem. Si crus majus noscat, illud nota in lineâ AB: si minus, illud nota in Normâ. Mox Normam promove per lineam QB, quousque vel alterum Diabete, brachium, quod hypotenusam repræsentat, incidat in punctum, quod notasti in Normâ: vel Norma ipsâ incidat in punctum, quod notasti in lineâ QB. Tunc habebis crus majus in lineâ AB: crus minus in lineâ AC, & hypotenusam in CB.

## DE RECTILINEIS OBLIQUANGULIS.

### ¶ Num. CLI.

Mnes Trigonometræ Acutos ab Obtusis distinguunt; illosque ex uno, hos ex alio fundamento resolvunt: & merito; nisi enim sic procederent, errores gravissimi committerentur. At Diabetes alterutros eodem modo decedit: & nulli in hoc est obnoxius erroris, aut adluinationis periculo, ut Praxes sequentes ostendunt.

Veniant ex.gr. examinandi Trianguli, qui in præfenti Figurâ cernuntur, quorum sunt

Linea.	Anguli.
AB 500	ABC grad. 90
BC 289	BAC 30
BD 182	BCA 60
BE 420	DAB 20
DE 238	DAC 50
AC 577	EAB 40
AD 532	EAD 20
AE 652	EAC 70
EC 709	EAC 50
	EDA 110

PRO-

# Trigonometricas operationes expediens. 1233

## PROBLEMA XCIV.

*Datis uno Angulo, & duabus lineis, tertiam lineam investigare.*

*Inventa tertiâ lineâ, ceteros angulos determinare.*

¶ Num. CLII.

**A**ngulum datum exprimat suâ aperturâ Diabetes. Linea angulo adjacens numeretur ab  $E$ , versus  $N$ : altera lineâ, si etiam angulo dato adjacet (quod contingit, quando datæ lineæ angulum notum comprehendunt) numeretur ab  $E$ , versus  $M$ : si est noto angulo opposita, cape ejus longitudinem. Circino, & posito altero pede in fine lineæ adjacentis datæ, alterum pedem pone in lineâ Arithmeticâ brachii  $AM$ , & ab illo puncto  $A$ , usque ad  $E$ , erit tertiæ lineæ longitudo quæsitâ.

*Lamin. 36. Figur. 5.*

Pono exemplum. In Triangulo  $area$ , datur angulus ad  $e$  grad. 50. & lineâ  $ea$  652. & lineâ  $ac$  709. Numero itaque ab  $E$  ad  $C$  in Diabetes modulus 709. in  $C$  ab  $E$ , in  $A$ , modulus 652. Tunc sumo Circinum, & à  $C$  ad  $A$  modul. 577. reperiam. Habeo omnes lineas: & quomodo ex omnibus lineis inferantur singuli anguli Problemate 95. ostendam.

Si in eodem Triangulo detur Angulus, qui ad  $e$ , & latus  $ec$ , & latus  $ca$ , angulo dato oppositum. Aperiam Diabete, ut exprimat angulum datum in  $E$ . Numerabo ab  $E$  in  $C$  modulus 709. Mox sumam inter pedes Circini longitudinem lateris  $ac$ , modul. 577. Tunc altero Circini ped. posito in  $C$ , altero faciam arcum  $PA$ , qui secabit lineam  $EM$  in  $A$ . Dicam igitur tertiâ lineam esse  $EA$  modul. 652. Et postea juxta doctrinam Problematis 95. angulos  $ECA$ , &  $EAC$  inveniam.

Solent Trigonometri, ut Triangulos Obliquangulos resolvant, lineam ducere perpendicularem; Diabetes illâ non indiget; ceterû, si curiositati gratiâ illâ aliquis voluerit ducere summâ facilitate rem expediet, si Normam sumat, eamque per lineam  $EN$  promoveat, quousque alterum ejus brachium attingat punctum  $A$ . Tunc reperiet lineam  $BA$  esse modulorum 500. &  $BE$  esse modul. 420.



## PROBLEMA XCV.

*Datis unâ lineâ, & duobus angulis, alias invenire.*

¶ Num. CLIII.

**N**ON quæro angulum tertium, quia jam ille cognoscitur: nam complementum ad grad. 180. est angulus tertius, qui quæritur. Ergo idem est duos, quàm omnes tres angulos notos habere.

Tu itaque, qui duos angulos (nempe  $acc$ , &  $eca$ ) cognoscis, & scis longitudinem lineæ  $ec$ , & alias duas lineas (nimirum  $ea$ , &  $ac$ ) inquiris, sic procede. Aperi Diabete, prout postulat angulus  $acc$ . Mox ab  $E$  in  $C$ , numerâ modulus 709. (tanta est enim lineâ  $ec$ .) Deinde à  $C$  numerâ modul 500. in  $X$ , & hoc punctum subtiliter denota. Tunc cape lineale  $sQ$ , & primâ lineolâ (quæ est mod. 0.) posita in  $C$  fine lineæ  $EC$  illam move, quousque 500. modulus distet ab  $X$  chordâ  $vx$ , quæ est chorda gr. 60. in Radio modulos. 500. Ajo Te jam habere duas quæsitâs lineas: videlicet  $ca$  in  $EA$ , altero Diabete brachio: &  $ca$  in Lineali  $Qs$ , à  $C$  ad  $A$ . Obtinuisti igitur securissimè, quantum optabas.

## PROBLEMA XCVI.

*Datis omnibus lineis angulos mensurare.*

*Datis omnibus angulis linearum proportionem ostendere.*

¶ Num. CLIV. *Lamin. 36. Figur. 6.*

**S**i dentur lineæ  $ec$ ,  $ea$ , &  $ac$ , & ignorentur anguli, sic utaris Diabete. Numerâ in altero Diabete brachio lineam primam ab  $E$  in  $C$ : & secundam in altero, ab  $E$  in  $R$ : & tertiam in Lineali à  $C$  in  $A$ . Tunc adapta primum Linealis punctum puncto Diabete  $C$ , & hunc laxa quousque puncta  $R$ , &  $A$  coincidunt, & erit Organum bene dispositum.

Iam angulos hoc modo invenies. A puncto  $C$  in  $X$ , numerâ modulus 500. à  $C$  in  $V$ , etiam 500. ab  $E$  in  $F$ , & ab  $E$  in  $G$ , etiam 500. Et transferâs lineas, seu chordas sume Circino: & chorda  $vx$ , dabit angulum  $ECA$ : & chorda  $FG$ , angulum  $ARC$ . Quid facilius? Habes ergo practicè ob oculos expeditissimè, quod non nisi laborioso molimine resolvunt Speculativi.

**S**icut ex lineis ad determinatam angulorum magnitudinem: sic similiter ex angulis

M m m gulis

gulis ad linearum proportionem possumus pervenire. Sane ex hoc capite proportionem, non verò determinatam magnitudinem promittimus: nam licet per præcedens Problema ex lineis ad determinatam cognitionem venerimus, id impræsentiarum nobis polliceri non possumus; quoniam, tametsi invariatis lineis anguli variari non possunt, angulis nihilominus invariatis lineæ possunt, & augeri, & imminui, quod sic demonstrat.

*Lamin. 36. Figur. 6.*

Veniat in examen Triangulus *meom*. Et dico, primo impossibile esse, ut invariatis lineis aliquis angulus muetur. Vel finge casum, quem volueris, nunquam tamen obtinebis, ut angulus unus laxetur. Dico secundo, manentibus angulis, ut antea, proportionaliter lineæ crescere, aut etiam decrescere poterunt. Attende. Linea *mo*, crescat per tertiam partem in *a*, & etiam per tertiam partem decrescat in *n*; & eadem proportionem crescat in *s*, & decrescat in *e*, linea *me*: & ducantur lineæ *sa*, & *en*, quæ erunt parallelæ ipsi *co*. Ajo hos tres Triangulos *mo*, *ms*, & *ma*, & *mem*, esse similes, eodem omnino habere angulos: componi tamen diversæ magnitudinis lineis, quæ tamen eandem retinent proportionem: nam *mo*, *ms*, & *ma* inter se; nec non *me*, *ms*, & *ms* inter se; & tandem *ne*, *oe*, & *as* inter se, ut hi numeri 2. 3. 4. proportionem observant, &c.

Hæc præmissa doctrinâ ad Praxim, & Operationem veniamus.

Aperiatur igitur Diabetes ad unum angulum datum (puta,  $\Delta$ E.C.) in lineâ E.C. sumatur unum punctum notum, (sit 1000. si totus Diabetes in 1000. modulus sit distributus: nam sic facilius, sicut à lineæ principio, sic etiam à fine 500. poterunt numerari.) Huic 1000<sup>mo</sup> puncto applicetur primum punctum Linealis Q.S. Et moveatur Lineale quousque transversa v x choedam anguli secundi (videlicet, E.C.A) exæquet, & tunc concursus linearum A.C., & E.C. exprimet secundum angulum: & tertius angulus erit necessariò E.A.C. Recognoscantur linearum longitudines; quia omnes Trianguli possibiles, qui sub illis angulis fient, illam linearum proportionem habebunt. Si ergo, vel unica per aliam viam, aliquando noscatur, etiam cæteræ per Analogiam cognosci poterunt.



## DE TRIANGULIS SPHERICIS.

### Num. CLV.



Vtibilissima, & traidiissima Trigonometrie pars versatur circa Sphæricorum Triangulorum resolutionem, quam sine magno ingenio non addiscas, & sine improbo labore non exerceas. Ergo ero de Mathefi benemeritus, si Compendia aliqua Practica exhibuero, quibus instructus, & adjutus, Quæstiones hujusmodi sine labore expedias.

Possunt illæ variis modis decidi, sed præcipue per Globum, Armillas, & Diabeteum. Ergo de singulis dicamus aliquid in particulari.

## DE GLOBO UNIVERSALI, ET IN SPECIE DE TYCHONICO.

### Num. CLVI.



VI videt Globos chartaceos (Hispanice *de cartón*) etiam valde magnos Amstelodami fueri, & per Europam parvo redimi pretio, existimare fortè poterunt, cujuscumque Tornatoris esse Optimos formare, & paucis pecuniis posse haberi. At oppositum nos docet Experientia: nam Tycho Augustæ dedolari curavit unum ligneum, quem tanto labore adaptavit, tantique fecit, ut tametsi alia Instrumenta Hainzelio Septemviro donaverit, Globum orgyalem, seu pedum 6. custodiendum reliquerit, ut Gassendus in ejus vitâ pag. 393. a. S. Augustæ ad ann. 1571. restatur, dicens. *Eidem Paulo reliquit, donoque dedit Sextantem suum, contentus nimirum in itinere Radium non perinde incommodum transferre: tum illius custodia, curaque commisit, quem magnam Globum eatenus ligneum sibi confecti procurarat, ut seu rediret ipse, seu aliunde quassum mitteret, saluum obtineret.* Sciebat enim Tycho se in Daniâ inventurum Artifices, qui Sextantem, aut alia quæcumque Organa possent limare; non autem qui Globum auderet ad debitam sphericitatem tornare: aliis enim, nam ligneus erat, & non-nisi gravibus impensis provehi posset, etiam illum Hainzelio concessisset. Hunc tandem Globum Vraniburgum postea importari curavit, ut haberet formam, ad quam æneum profunderet. Intetim, quia fortè timebat, nedum exci-

can-

# Trigonometricas operationes expediens. 1235

cantur vasa, aliquid de rotunditatis perfectione decederet, illud incrustrati curavit, ut idem Gassendus recenset pag. 442. b. ad ann. 1595. cuius verba subijcio. *Dicendum est*, inquit ille, *magnum illum Globum orichalcicum, inus aliquoties jam meminimus, fuisse undequaque absolutam, & clatis nimirum fixis propè mille, quibus esse locis anno Christi M. DC. completo diuerunt. Cum enim aduētus Augusta eo ipso anno, quo Vraniburgum fundatum, deprehensus fuisset inter hians rimis, & non exquisitè rotundus malo utrique provisum fuit, tum rimis oppletis, tum superstratis aliquot membranarum centuriis, & factò biennii periculo, num tempestatum varietas rotunditatem quidquam vitaret, superstructa fuerunt orichalceæ laminæ, ea compactione, ut totus Globus ex solido orichalco videretur constans. Facili levigatione, tam Equatoris, quam Zodiacis circulis clatis, inque minuta singula per transversa puncta diuersis exploratum uno adhuc anno est, nunquam ab exactâ rotunditate descisceret. Cum non fecisset, tum delineata singula, Imagines fuere, tum Stella insignita, prout fuit cuiusque temporis progressu locus observatus. Hic autem est annus, quo ille Stellarum millenarius prope numerus fuit observando completus, ac adeò Globum extremam manum anno à primâ sui structurâ vigesimo-quinto adhibitam sensit. Dico autem propemodam, quoniam, dum Tycho hac memorat, supponit parvi fuisse momenti, sexaginta minutulas, quæ fuere solum biennio post (& paulò quidem ante discessum ex Daniâ) adjectæ, maximè autem IV. inter Capellam, & Polarem pene in eadem rectâ; XIV. inter Capellam, & Polarem ad latera, in duo trapezia, & duo triangula tributas; III. inter Vltimas cauda Vrsæ ad latus; IX. in flexuosâ lineâ subinformati inter caudas Vrsæ, & Leonis: VI. Ultra citraque Polarem. Non memoro autem Meridianum, Horizontemque circulos magnitudinis congrua, fuisse pro more punctis transversis in minuta graduum singulas divisos: Quadrantem quoque à verticali puncto dependentem in Horizontem, indigitantemque unâ operâ altitudines, atque azimutha. Non memoro item apparatus fulcri, sive pedestalli quinque circiter pedes alti; neque universa certantem cum Machina totius mole soliditate, subtilitate, tractabilitate, elegantiam; sed addo solum inscriptionem, quæ literis aureis in ipso Horizonte talis legitur. Anno à Christo nato CIOIOXCIV.*

Regnante in Daniâ Friderico II. Hunc cœlesti machinæ conformem Globum, in quo affixa octavæ Sphæræ Sydera cœliiūs Organis deprehensa suis quæque locis ad amussimæ præsentare. Errantium Stellarum per hæc apparentias pervestigare decrevit: cœlo terrigenis, qui rationem eam capiunt mechanicæ opere patefacto, Tycho Brahe O. F. sibi ei posteris F. F. *Quod verò annus heic adscribitur 1584. Ideò sibi inquit ipse Tycho. [Quod is circa medium tempus, dum hac structura elaboraretur, incideret quadriennio, nimirum autè obitum laudatissima memoria Regis Friderici, qui me, meaque studia liberaliter, & clementer fovit, ac regio amore quoad vixit, prosequutus est.] Memorabile autem est conspiciisse universè hunc Globum Daleris Imperialibus quinquies mille, quod Coldingius se Praga accepisse ex ore ipsius Tychonis testatur.*

Posteà Gassendus libr. 6. pag. 477. b. narrat hunc eundem Globum Vraniburgo Pragæ à Tychone transvectum: & post ejusdem mortem Patribus Societatis donatum, & Nieslæ in Silesiâ in Collegio collocatum fuisse. Addit Vdalricum Christiani Danicæ Regis filium anno 1632. Nieslæ cepisse, Globumque inde educi, & in Daniæ revchi curasse. Fuit cum pompâ susceptus, & in Regiâ Hafniæ Academiâ expositus, ut à Mathematicis admirationem extorqueret. Tunc ad ejus laudem carmina Danicæ Musæ ecceperunt: & Longomontanus edidit Poëma, quod incipit:

*Augusta quondam ligno me cura Tychonis  
Celari iussu, &c.*

Cui subscripsit hæc verba. *Qui Globum hunc olim in Huennâ apud Nobilissimum Dominum Tychonem Brahe octennium manu diurnâ, nocturnâque versavit, Christianus Severini Longomontanus F. Sed, & ipsi Globo apposita fuit Inscriptio altera ab eodem Longomontano composita, quæ in hunc modum legitur.*

*Sive Hospes, sive Inquilinus es, bene adis. Hoc Arcum Cæli simulacrum, quod vides, ingenio, & impendio Tychonis Brahe, ad Astronomicas observationes in Insulâ Huennâ efformatum est. Nihil ad Artis perfectionem atas nostra illustrius contulit. Nomen Vraniburgo dedit. Daniæ samam. Cum plures annos Cæli motum felici apud nos successu monstrasset, moveri cepit, & exteris cessit. Primo Benaticam, mox Pragam, inde Nieslæ defertur. Ita,*

M m m 2 quas

quas in Celo vices designat, in Terra patitur. Tandem capta Neflas, virtute, ductus, & auspicio Principis Divi Vldarici, Patria velut trophæum, ex peregrino Marie vindicatur, & restituitur anno M. DC. XXXIII. Calend. Decemb.

Hæc omnia posui, ut sciat Lector, quanti sit moliminis Globum bene tornare: & quanti fieri debeat, si quando perfectissimè formatus fuerit.

Interim, qui perfectum Globum nactus sit, summâ in ejus superficie poterit facilitate, Triangulos quoscumque describere, & ex datis lineis, aut angulis ad non datâ linearum, & angulorum magnitudinis cognitionem venire. Fatetur Tycho se præcipuas Stellas summâ diligentia observasse, & earundem loca per Trigonometricum calculum determinasse: verò intermedias per quoddam operandi Compendium, quod habebat, accensuisse sedibus opportunis; & dum recogito, quale hoc Compendium fuerit, clarè cernere video, illud non fuisse calculi, nam Logarithmorum Tycho nullam habuit notitiam; & quæ de hujusmodi primordiis inaudierat, despiciebat omnino, multum illa in accessu præ se ferre, in recessu autem parum, aut nihil habitura supponens: [Et quidem hanc suam, fuisse opinionem ostendit Rothmanno anno 1592. ita scribens. *Velim insuper, ut mihi exponas rationem eam facillimè contextendi Canonis Sinuum: quæ à Iusto Byrgio* (& hic alius fuit ab Henrico Briggio) *dicitur excogitata: neque enim satis adsequor, an in recessu habeat, id, quod primâ fronte pollicetur, &c.*] Superest ergo, ut suspicemur, Compendium illud fuisse Prædicum, & in Globo consistere; hinc enim poterat sine labore decidere, quæ sine radio non perolveret Calculus.

Sanè, si Stellæ, quæ in examen vocantur, paucis gradibus distent, etsi Globus non sit exquisitissimæ perfectionis, modò sit satis magnus, intra minutum omnia præstare poterit, quæ absolvere calculus; demonstravimus enim superius in *Trigonem. Astronom. Artic. 5. pag. 119. not. 1. 2. & 3.* mensam planam intra 4. vel 6. aut etiam 8. gradus, tam parùm à convexâ distare, ut sine magno erroris periculo possit sumi pro Sphæricâ. Et tamen erit aptior mensa Sphærica, rametsi exactam perfectionem non habeat, quam mensa plana. Ibi *loc. cit.* in arcu graduum 5. Arithmetica divisio per particulas 3. vel 4. hoc est, per 6. vel 8. se-

eunda à Veritate exactâ defuit: nunc uberioris doctrinæ gratiâ 8. grad. Tabulam adsumamus. Considera sequentes numeros.

Grades exami- nandi.	Divisio A- rithmetica: Sinus.	Calculus Geometr. Sinus.	Differ. in par- ticulis.	Differ. in Se- cundis.
8	13,917	13,917	00	0
7	13,176	13,187	11	22
6	10,436	10,453	17	34
5	8,697	8,716	19	36
4	6,958	6,976	18	38
3	5,218	5,234	16	32
2	3,479	3,490	11	22
1	1,739	1,745	6	12

Habes ob oculos quinque Columnas. Prima Arcum graduum 8. dividit in suas partes. Secunda Sinum gr. 8. o'. supponit esse lineam rectam, & illum dividit in partes æquales. Tertia numeros veros sumit ex Tabulâ. Quarta numerat particulas, quas Columnæ Secundæ, & Tertiæ exhibet differentia. Quinta has ipsas differentias ad Secundâ reducit. Porro, ut habet Tabula, quæ in *Logarithmicâ pag. 785.* ponitur, in gradu primo singulis minutis respondent particulae 29 = 1. & in septimo 28 = 9. Ergo singulis particulis respondent quasi bina secunda. Et hinc infero tria.

Primum, posse in plano 8. gradus dividi, non in partes æquales, quales sunt in Secundâ Columnâ; sed in inæquales, quales in Tertiâ respiciuntur. Et tunc errorculus ille fere tollitur.

Secundum, posse quidem illi 8. gradus in partes æquales dividi, & postea inventas distantias per partem proportionalem corrigi, juxta secundorum numerum, qui in ultimâ Columnâ legitur.

Tertium, Mensam convexam, quæ Globi segmentum representet, etsi non ita exactè eliminata sit, modò industrius Artifex fecerit, quod humanis potuit, esse Astronomo utilem: nam si in planâ ille mensâ, quæ 8. grad. contineat, nunquam per minuti bessem, seu 40''. errare potest, ut ultima Columna ostendit: hunc errorculum ita imminuet mensæ rotunditas, ut vix 4. vel 6. secunda excedat. Etgo, si Tycho, cum per Compendium operabatur, ad Globi segmentum recurrebat (quod non scio, sed suspicor) locaque Stel-


larum,

# Trigonometricas operationes expediens. 1237

larum, quæ intra 8. vel 10. gradus inter notas, & per Calculum in suis locis positas dispergebantur, invenit; nulli se periculo exposuit; nec habet, cur contra ipsum obloquatur Posteritas. Interim relege pag. 119. & 120. citatas.

## DE ARMILLIS.

### ¶ Num. CLVII.

 Eleberrimæ olim fuerunt Alexandrinæ, quibus usus Hipparchus, consignavit nonnulla Aequinoctia, quantâ præcissione rudi illo tempore permittebatur. Aliquis majori apparatu ex ære puro fundi curavit Tycho, sed, quæ pondere suo obtorquebantur, & vix ipsi aliquando videntur in Observationibus diligentioribus servivisse. Illas, & alias in speciali Synagmate describo, & explico, non enim pertinent ad hunc Articulum, in quo Armillis non sum observaturus Sydera, sed Triangula Sphærica resoluturus.

### Lamin. 36. Figur. 7.

Sumo ergo Circinum, & breviter Trigonometricas delinco. Formo duos semicirculos solidos (nempe, ACB, & ADB,) uno digito crassos, ut in limbo possint graduum, & minutorum, saltem per lineas transversales distinctionem recipere. Habeant, ut solent Circini, in A, & B securissimos axes, ut possint claudi, & aperiri. Angulum CAD, aut C B D, chorda C D determinabit; & si satis sint magnæ poterunt, loco Tabularum, servire. Puncta C, & D esse debent præcisè in medio, & æquè ab utroque polo distare, & ideo vocentur *Puncta media*. De magnitudine, solum dicere potero esse debere tantas, quantæ ad observandum sufficerent. Vbi enim Observator de minuto judicat, ibi Calculator poterit de semiminuto judicare. Volui, ut axem A B ex solidâ materiâ haberent, ut manerent ab omni luxatione securæ. Duobus his Semicirculis omnes Trigonometricas Quæstiones, sine ambagibus, & calculi tædio decido. Ad damus unum, aut alterum Problema, ut Lector videat, nihil esse, quod illæ præstare non possint.



## PROBLEMA XCVII.

*Datis duobus arcibus, & angulo comprehenso, tertium arcum per Armillas metiri.*

### ¶ Num. CLVIII.

**S**Citè hic Trigonometrix casus varios distinguunt: vel enim angulus datus est acutus, rectus, aut obtusus: vel iterum, aut arcus dati sunt æquales Quadranti, ut EH, & FL; aut minores, ut EG, & EK; aut certè majores, ut EI, & EM: aut denique unus est major, & alius minor, ut EF, & EN. Et ramen harum differentiarum cognitione apud Logistas usitatâ nostræ Armillæ non indigent, nam eodem prorsus modo in uno casu, & aliis satisfacere poterunt: non enim debes, ut illis utaris inquirere, An Triangulum Rectangulum sit, aut Obliquangulum? nec etiam, An Quadrantem Arcus exæquant, excedant-ve, seu non excedant?

### Lamin. 36. Figur. 7.

Detur igitur Triangulus egk, cujus latus eg sit gr. 42 = 146', latiusq; ek gr. 30 = 100'. & angulus gek grad. 36 = 131'. Sic procedo. Sumo Circino gradus anguli dati (videlicet, 36 = 131'). in Armillâ ab E, centro, usque ad F. Tunc aperio Armillas, quantum requiritur, ut alter pes Circini sit in puncto medio H, alter in L, & tunc angulus HIL, erit æqualis dato gr. 36 = 146'. & erit Instrumentum paratum. Tunc alterius arcus longitudo erit EG, & alterius EK. Noto puncta G, & K: mox alterum Circini pedem pono in G, alterum in K, & habeo chordam GK. Manente in eadem aperturâ Circino alterum pedem pono in E, & alterum in O, & inveniam gr. 24 = 86%. & tantum est latus quæsitum. Vt hanc Praxim pretio debito æstimes, recognosce Authores, qui similem arcum in Trigonometriâ determinarunt, & quot ipsi Regulis, & Operationibus utantur, videbis. Præstat igitur hanc expeditissimam inire viam, quam mœandris, & labyrinthis irretiri.

Hoc Problema habet in Cœlo, & Terrâ frequentissimos usus, unde scitè, & ingeniosè Cavalerius in *Trigon. Sphæ. Probl. 4. pag. 39.* sic inquit. *Hoc Problema præstantissimum est in Geographiâ, & in Astronomiâ; per illud enim datis duarum Civitatum longitudinibus, ac latitudinibus, facîle earum distantia in Circulo maxima per eas transiente invenitur. Sicuti datis duarum Stellarum longitudinibus, ac latitudinibus, seu declinationibus, & ascen-*

*sio-*

# 1238 Caramuelis $\Delta$ IABHTHC, Circinus.

tionibus rectis, pariter earum distantia fit nota.

Lamin. 36. Figur. 8.

Vt iuventur Cosinographi distantiam, quæ inter Bononiam, & Babylonem interiacet, examinemus. Sit Polus Borealis in P, Australis in Q; pars Æquinoctialis sit ST, Bononia sit in v, Babylon verò in x. Est Bononiæ longitudo grad. 36 = 50'. fere, & Babylonis grad. 73. fere. Ergo differentia longitudinum erit gr. 36 = 500'. & tantus est angulus SP T. Est præterea SV, latitudo Bononiæ grad. 44. fere: & TX Babylonis grad. 35. fere, adeoque VP (complementum latitudinis Bononiæ) erit grad. 46. & XP (complementum latitud. Babyl.) grad. 55. Er supereft linea vx (distantia inter utramque Civitatem) quam metiri debemus.

Vt lineam vx determinare possis, sume Circino à P in v, longitudinum differentiam à grad. 36 = 500'. & postea aperi Armillas, ita, ut alterum Circini pedem ponas in s, & alterum in T, quæ puncta media nominavimus & erunt Armillæ bene dispositæ. Mox alterum pedem Circini pone in v, alterum in x, & habebis illarum Civitatum distantiam. Vt autem scias, quantum in gradibus importet illa chorda vx manente in eadem aperturâ Circino, pone alterum pedem in P, polo Armillarum, & alter incidet in z grad. 29 = 230'. Quos gradus in milliaria (Germanica, Italica, &c.) facili negotio resolves; si tamen primò, quot uni gradui respondeant, examines; nam sunt de hoc diversæ Scriptorum sententiæ.

Similia Problemata nonnulli Geographi (Henricus Alsted. in Geogr. & Andreas Atgulus in Pandoso, &c alii) per Triangulum Rectilincum ineptissimè expediunt: nam tamen intra 6. vel 8. gradus insensibiliter Sphærici distent à Rectilincis, quando ad arcus longiores venit, est exorbitantia notabilis: & ut hoc palpes manibus eisdem arcubus, ac si essent lineæ rectæ abutamur. Porro in Rectangulo v Æ x v dantur crura; nempe v Æ (differentia longitudinum) grad. 36 = 5. & Æ x (differentia latitudinum) grad. 9 = 0.

R 90 □ 8,100. A

R 365 □ 133,325. B

Summa 141,425. C

R 376 □ 141,376. D

R 377 □ 142,129. E

Different. inter D & C 49. Numerator.

Different. inter D & E 753. Denominator.

Effet ergo per hanc Regulam Bononiæ,

atque Babylonis distantia grad. 37 = 60. <sup>49</sup>/<sub>753</sub>

at esse debebat grad. 29 = 230'. Effet igitur neglectis secundariis fractionibus exorbitantia grad. 8 = 37'. [Minuta, quæ duas lineas sequuntur, semper sunt decimæ, centesimæ, aut millesimæ partes.] Sed neque esset sufficiens correctio, si sumeretur graduum quantitas, qualem in parallelo gr. 39 = 500. habetur; quia semper erit differentia notabilis. Stat igitur hanc Alstedii, Argoli, & aliorum Regulam non posse servire, ut paulò plus minus veritatem noscamus: nam in longioribus arcubus maximos errores admittit.

Hoc etiam nostrum Problema habet in Astronomiâ usus eximios. Si enim scias duarum Stellarum declinationes (quas dant Meridianæ altitudines) & cognoscas earumdem Adscensiones rectas (has per diversas vias conatus est mechanicè metiri Tycho, sed frustra: has per Automata secundum à secundo distinguuntur willhelmus, Hassæ Langtgravius, & cum ipso Christophorus Rothmannus inveniebat: has per Oscillationes wendelinus, Galileus, Langrenus, & alii) poteris earumdem Stellarum distantiam securissimè inferre.

Porro distantia inter v, & x (Bononiam, & Babylonem) Cavalerius in Trigonometriâ constituit gr. 29. min. 18. vel 19. sed mens Calculus tantisper maiorem deducit.

## PROBLEMA XCVIII.

Datis duobus arcubus, & angulo non comprehenso, tertium arcum per Armillas determinare.

## ¶ Num. CLIX.

DOctrinæ facilioris gratiâ etiamnum, exemplo illo utamur, quod præcedente Problemate dilucidavimus. Sit itaque in eadem Figurâ, v Bononia, x Babylon: s P T differentia longitudinum. Et sint nota præter angulum s P T, arcus v v complementum latitudinis Civitatis Bononiæ, & vx distantia inter illam, & Babylonem: & quæratur Babylonis latitudo TX, adeoque ejus complementum XP.

Vt hoc, & illam invenias, sic procede. Sume Circino differentiam longitudinum graduum 36 = 50. & posito altero Circini pede in

# Trigonometricas operationes expediens. 1239

in  $s$ , & altero in  $t$ , habebit angulus  $spt$ , magnitudinem debitam, & erit Organum bene dispositum. Postea eodem Circino sume complementum latitudinis datæ (puta Bononiæ) à  $p$  in  $v$ . Et deinde datam Civitatum distantiam grad.  $29 = 23'$ . Et tandem altero pede posito in  $v$  (Bononiâ) cadet alter in  $x$  (Babylonem) &  $xpt$ , erit hujus Civitatis latitudo grad.  $35$ . &  $xp$  ejus complementum grad.  $55$ . *Semper minuta, si sequantur duas lineolas (=) sunt gradus centesima partes.*

## PROBLEMA XCIX.

*Datis omnibus lateribus, angulos per Armillas invenire.*

### ¶ Num. CLX.

**H**anc viam init Tycho, ut Stellarum Longitudines respectu Eclipticæ, & Ascensiones rectas respectu Aequinoctialis inveniat: quoniam Meridianas illarum observando altitudines, earumdem distantias à Polo cognoscit: & postea Sextante distantiam ab una Stellâ ad aliam metiens, habet omnia tria latera, & angulum, cujus indiget notitiâ, inquirat.

Tu verò minori molimine sic procede. Arcus, qui claudunt, & comprehendunt angulum ignotum, quem cognoscere cupis à  $p$  in brachiis Armillarum (alterum in uno brachio, alterumque alio) determina. Deinde sume Circino latus angulo cognoscendo oppositum. Tandemque posito altero pede in  $v$  alterius arcus, & altero in  $x$  alterius, ita Armillæ aperientur, ut ad  $p$  inter  $s$ , &  $t$ , angulum quaesitum exhibeant.

Doctrinam hanc dilucidemus, idem exemplum reponendo. Habeo Bononiæ latitudinem, cujus complementum est grad.  $46 = 00$ . habeo similiter Babylonis latitudinem, cujus complementum est grad.  $55 = 00$ . & habeo tandem harum Civitatum distantiam grad.  $29 = 23'$ . & longitudinum differentiam inquirō. Vnde, si alterius longitudinem habeam, potero etiam alterius longitudinem scire. Ut rem determinem, sic in Praxi procedo. Notō in alterâ Armillâ punctum  $v$ , in quo est Bononia: in alterâ punctum  $x$ , in quo est Babylon. Deinde sumo Circino earumdem Civitatum distantiam, & altero pede posito in  $v$ , aperio Armillas, quousque alter pes inci-

dat in  $x$ , & pronuncio, angulum  $vpx$  esse, qui quaeritur, & longitudinum differentiam metiri. Sed, unde sciam, quantus sit? Circino punctotum mediolorum ( $s$ , &  $t$ ) sumo distantiam, & postea altero pede posito in  $p$ . Armillarum Polo, alter cadet in  $v$ , hoc est, in grad.  $36 = 50'$ . & dico tantam esse longitudinum differentiam, quam cognoscere desiderabam.

Hanc init viam Keplerus, ubi earet Observationibus, quibus Civitatum longitudines possit determinare: quoniam, si nactus sit Eclipsium tempora à fidis Astronomis horis diversis observata, metitur lineam  $spt$ , & angulum  $spt$  adquiret sin minus, sumit longitudinum complementa  $vp$ , &  $xp$ , & Civitatum distantiam  $vx$  ab Aurigis addidit, qui longâ experientiâ docti, si pauci gradus percurrantur, parum errare solent: & habitis omnibus lateribus Trianguli, Meridianorum differentiam (hoc est, angulum  $spt$ ) metitur. Et ut sciat Lector duas has vias in longitudinum determinatione inivisse, in *Radolphinis Tabulis part. 1. pag. 33*. Civitatum longitudines, Latitudinesque exhibet sub hoc Titulo, *Catalogus locorum Europa præcipuè; sed, & Africa, Asiaque nonnullarum, cum differentia temporaria Meridianorum ab Vranopyrgico; & Poli Borei Altitudinibus: ex fide Observationum, & Observationum Celestium, ubi haberi poterunt: aut ex intervallis itinerariis, charissimæ Geographicis recentissimis*. Ut autem videat Geographus, quam confidere possit Aurigis, dabo iterum Kepleri verba, qui in earumdem Tabularum Præceptis pag. 37. b. sic inquit. *Ex Eclipsi anni 1560. Lovanium inter, & Viennam Austria reperio 47. tantumdem fere ex intervallis itinerariis, & altitudine Poli mediâ Augustâ adhibita, cum numerentur Milliaria 86. & 61.*

Inter Lovanii, & Viennæ latitudines non est magnum discrimen: nec multum turbat Computum Augusta, quæ cum Viennâ in eodem parallelo collocatur: Clavius, & ex eo Schottus Lovanio grad.  $51.0'$ . Augustæ autem, & Viennæ grad.  $48.20'$ . latitudinis tribuit. Vnde sensibili non se exponit periculum Keplerus, si Augusta Viennam per parallelum grad.  $48.20'$ . Lovanio Augustam per parallelum medium grad.  $49.40'$ . cursum ineat. Ergo designemus 40. milliaria Italica uni longitudinis gradui in illo parallelo.

Por-



Porro 147. milliaria Germanica (tot sunt 86. & 61.) dant milliaria Italica 588. quæ divisa per 40. dant grad. 14 = 65. hoc est, minuta temporis 58. Quam ob rem, distantia inter Lovanium, Viennamque per lineam rectam major esse non poterit: at, quia itinera per lineas tortuosas decurrunt, erit aliquantò minor, quantum inflexiones, quæ fieri solent, postulant; quæ, si per quartam partem protrahere distantias dicantur, coincident computus, nam quadrans numeri 47. est 11 = 75. qui additus numero 47. dat 58 = 75. non secus, ac per Eclipsim colligebatur. Et quidem multò majorem distantiam alii Scriptores interponunt, statuit enim

Philippus Lansbergius	501 01
David Origanus	52 0
Clavius, & Schottus	68 36

Et hæc ex occasione Armillarum sint dicta: Possimus quidem illas variis modis formare, & multa de sic formatis addere, si de illis ex professo ageremus: sed insinuasse sufficit, quantum illis posset practice fieri: ad Diabete, de quo hic Articulus specialiter differit, redeamus.

# DI DIABETE.

## ¶ Num. CLXI.

**P**ossent uti Arithmetica lineæ, & etiam Norma, & Lineali Arithmetica, si vellem punctum sumere, quem Tabulæ Sinuum, & Tangentium præscribunt: cæterum, ne sit opus ad hujusmodi Tabulas recurrere, ideo gradus, & minuta in Diabete punctis debitis adscripta sunt. Ergo linea Sinuum, & Lineali, & Norma Sinuum majoris facilitatis gratiâ utamur.

# DE RECTANGULIS.

## ¶ Num. CLXII.

**I**ncuntur à Batone Marchistonii in Trigonometriâ Britanicâ cap. 3. pag. 83. citaro, quinque esse partes circulares, quarum si duæ datæ fuerint, quælibet ex tribus reliquis faciliè invenitur. Angulum ipse rectum inter partes illas non numerat; quia, cum semper supponatur, in casibus singulis recenseri non debet. Et quidem multi Casus possibiles sunt, & ne

omnes percurrere cogaris, quando uno solo indiges, Indicem sequentem præmitto.

DANTUR	QUÆRITUR.	RESOLVITUR.
		Probl. 116
Hypotenusa	alter Angulus	
& Angulus	Crus dato ang. opp.	99.109
	Crus dato ang. adjac.	113
Hypotenusa, & Crus	Angulus Cruri adjac.	115
	Angulus Cruri oppos.	100.108
	alterum Crus	101.106
Anguli	Crus	102
	Hypotenusa	107
Crura	Angulus	111
	Hypotenusa	105
Crus, & angulus oppositus	alter Angulus	103
	alterum Crus	112
	Hypotenusa	107
Crus, & angulus adjacens	alter Angulus	104
	alterum Crus	110
	Hypotenusa	114

Siquæ Quæstiones ponuntur duobus locis, ipsæ etiam duobus modis solvantur.

## PROBLEMA C.

Datis Hypotenusa, & Angulo ipsi contermino, per Sinuum Normam Crus dato Angulo oppositum invenire.

## ¶ Num. CLXIII.

**S**i detur hypotenusa 64 grad. 51 = 076. & angulus dñe grad. 30 = 000. & quaratur crus dñe, sic debet insitui Analogia.

Vt Sinus totus BT, ad EG Sinum Anguli dati in B, sic Hypotenusa BD ad CD, Sinum Arcus quæsit.

Erit hanc ipsam Analogiam Diabete exprimat, præcedemus hoc modo.

Apeti Diabete, ut angulus DBC, angulum dñe exæquet: exæquabit, si chorda FE, fuerit grad. 30 = 000. Postea in brachio BF, nota gradum 51 = 076. in D. Huic puncto D applica Sinuum Normam DCE, & ipsa dabit lineam CD gradum 22 = 892.

Hæc Arte poteris Tabulam Declinationum Eclipticæ, & Solis construere: nam, si FE sit chorda grad. 23 = 500. quanta hoc ævo est maxima Solis Declinatio, & semper fuit, ut multi doctissimi Viri supponunt. Tunc BE, erit Æquinoctialis, BF Ecliptica. Vnde, si Norma DCE gradatim percurrat Eclipticam, illa Normam secabit, & in sectionis pun-

# Trigonometricas operationes expediens. 1241

puncto dabit Norma Declinationes, quas inquiris.

Eadem Methodo, Latitudinum Lunæ, aut cuiuscumque Planetæ Tabulam poteris cōn-  
dere: quoniam, tunc brachium  $BE$ , erit Ec-  
liptica;  $BF$  via Lunæ, aut alius Planetæ. Et, si  
chorda  $FE$  exprimat maximam Latitudinem,  
tunc Norma  $ab$  in  $B$  per singulos gradus  
viæ Planetariæ  $FB$  secabitur, & à  $C$  ad sec-  
tionem erit Latitudo, quam queris. Magnā  
igitur brevitatē, & facilitatē per hunc Diabe-  
tem expeditimus, quæ sine tædio, labore, & er-  
randi periculo per Calculum non præstare-  
mus.

*Idem Problema, sine Normâ, per solum Diabe-  
tem resolvitur.*

## ¶ Num. CLXIV.

**S**i videatur molestum Normam  $DC$ , Dia-  
betæ  $FBE$  adungere, eandem Quæstio-  
nem exesse iussâ Normâ per solum Diabe-  
tem resolvemus.

Ergo aperiamus Diabetem, ut inter grad.  
 $90.$  &  $90.$  ( seu inter  $F$ , &  $E$  ) sint gradus  $30.$   
Eruntque, si  $FE$  fiat æqualis ipsi  $BE$ . Postea  
in utroque Diabetæ brachio nota gradum.  
 $51 = 076.$  ibi in  $H$ , hic in  $L$ : & inter hæc duo  
puncta lineam  $HL$  grad.  $22 = 892.$  quam  
querebas, invenies. Vt enim se habet  $BF$   
ad  $FE$ , ita  $BH$  ad  $HL$ .

Er hac Methodo, adhuc multò facilius,  
Solarium Declinationum, Lunarum Latitu-  
dinum, &c. Tabulas ad gradus, aut etiam ad  
minuta perficies.

## PROBLEMA CI.

*Datis Hypotenusa, & Crure, Cruri oppositum  
angulum determinare.*

*Datis Hypotenusa, & Crure, Crus alterum  
definire.*

## ¶ Num. CLXV.

**P**roblematīs præcedentis inversionem hoc  
Problema proponit. Illud hac Analogiâ  
subcollabatur.

*Sicut se habet Sinus totus  $BF$  ad  $FG$ , Sinum  
Anguli cogniti: sic similiter se habere debet, Si-  
nus Hypotenusa  $BD$  ad  $DC$ , Sinum Arcus  
quaesiti.*

Hoc invertit terminos, & sic Analogiam  
proponit.

*Sicut se habet Sinus Hypotenusa  $BD$  ad  $DC$ ,  
Sinum Arcus dati: sic etiam Sinus totus  $BF$ , ad  
 $FG$ , qui est Sinus Anguli  $B$ , qui quærebatur.*

Ergo, si Norma promovatur, quousque  
punctum  $D$  coincidat in punctum  $H$ , quod  
est ultimum Hypotenusa in brachio Diabetæ  
 $BF$ , invenietur Sinus  $FG$ , ac per consequens  
angulus  $FBE$ .

Sicut Hypotenusa  $bd$ , & Crus  $dc$  dederunt  
Arcum  $fe$ , sic etiam Hypotenusa  $ad$ , quæ com-  
plet Crus  $cd$ , & est gr.  $67 = 108.$  & Crus  $df$ ,  
quod est complementum Hypotenusa  $bd$ , &  
extenditur per grad.  $38 = 924.$  dabitur arcum  
 $ce$ , qui subtendit angulum  $a$ . At Arcus  $ce$  est  
complementum Cruris  $cb$ , ergo, qui noscit  
Arcum  $ce$ , Crus  $cb$  ignorare non poterit.

Quæro igitur in Diabetæ brachio  $B$  & gra-  
dum  $67 = 108.$  in Normâ grad.  $38 = 924.$  &  
tunc  $FE$  erit chorda Arcus  $ce$  grad.  $43 = 000.$   
cujus complementum erit  $cb$ , alterum crus  
prioris Trianguli, quem examinabamus:  
adeoque crus  $cb$ , habebit grad.  $47 = 000.$

Doctrinam hanc aliquo illustremus exem-  
plo. Porro pars Æquinoctialis ad Æquino-  
ctio proximiori usque ad illud punctum qui-  
cum transit Sol per Meridianum, & declina-  
tio Solis, semper formant Rectangulum, unde,  
si  $be$  sit Æquinoctialis, &  $bf$  Eclyptica, &  
Sol sit in puncto  $d$ , transibit Meridianum cum  
æquinoctialis puncto  $e$ , & in Triangulo  $bdc$ ,  
Hypotenusa  $bd$ , erit distantia Solis à  $b$  æquino-  
ctio proximo: Crus  $dc$ , erit declinatio Solis: &  
Crus  $cb$  erit Ascensio recta. Ergo hac Metho-  
dus dabit, ut semel cōfectâ Latitudinum Ta-  
bulâ, Tabulam Ascensionū rectarum facili negotio  
concinnare possimus. Et sic debet for-  
mari Analogia.

*Sicut à d Antipodus declinationis data, quæ  
est  $dc$ , ad Sinum totum  $af$ , sic arcus  $df$ , ( qui  
est distantia Solis à Solstitio  $f$ , seu complemen-  
tum longitudinis Solis ab Æquinoctio proxi-  
miori, quæ est  $db$  ) ad  $ec$  complementum Ad-  
scensionis rectæ, numerando à  $b$ , hoc est, ab  
Æquinoctio proximiori.*

Hi termini proportionales poterunt aliis  
modis disponi, ut ostendunt Combinationes  
subsequentes.

	A	B	C
Antipodus Declinationis	I.	IV.	III.
Sinus totus	II.	III.	I.
Antif. long. ab Æquinoct.	III.	II.	IV.
Antif. Asc. rect. ab Æquin.	IV.	I.	II.
Nnn		Ergo	

Ergo (1) datis  $cd$  ( $da$ ) &  $bd$  ( $df$ ) dabitur  $ec$  ( $cb$ ).

Ergo (2) datis  $ec$  ( $cb$ ) &  $fd$  ( $db$ ) dabitur  $da$  ( $dc$ ).

Ergo (3) datis  $ec$  ( $cb$ ) &  $ad$  ( $dc$ ) dabitur  $df$  ( $db$ ).

Et sic similiter. Si  $be$  sit Ecliptica; &  $bf$ , via Lunæ, aut alius Planetæ; tunc  $de$  erit ejusdem latitudo: &  $c$  erit ejus locus in Eclipticâ, quem designat Reductio. Ergo ex hujus Problematis doctrinâ confici poterunt Tabulæ, quæ Lunam, aut quemcumque Planetam reducant ad Eclipticam.

### PROBLEMA CII.

*Datis Angulis Obliquis Crux astrumlibet inquirere.*

#### ¶ Num. CLXVI.

**D**iabete Angulus nullum Angulum è datis exprimet, & tamen clarè, & perspicuè controversiam decidet. Resolvendus Triangulus sit  $bde$ , in quo Angulus  $edb$  habet grad. 70 = 62. Angulus autem  $dbe$  habeat grad. 30 = 000. quorum complementum sunt 60 = 000. Et sic termini proportionales disponuntur.

*Lamin. 36. Figur. 10.*

*Vi Sinus Anguli Cruri quæsito contermini ad Antisinnum Anguli Cruri quæsito oppositi; ita Sinus totus ad Antisinnum Cruris quæsiti.*

Et his positis, sic in Praxi procedo. In Diabete brachio  $ac$  primum terminû 70 = 62. invenio in 1. Secundum 60 = 000. sumo Circino. Et postea aperio Diabetem, quousque inter 70 = 62. & 70 = 62. (hoc est, inter 1, & 1.) sint 60 = 000. & tunc inter 90 = 000. & 90 = 000. (hoc est, inter  $v$ , &  $f$ ) erunt gradus 67 = 108. quorum complementum, sunt 22 = 892. Et tanta est longitudo Cruris quæsiti. Et sanè sic processu, quia Termini proportionales hoc modo disponuntur.

	A	B	C
<i>Sin. Ang. Cruri quæsito contermini</i>	1.	IV.	III.
<i>Antif. Ang. Cruri quæsito oppositi</i>	II.	III.	IV.
<i>Sinus totus</i>	III.	II.	I.
<i>Antisinnus Cruris quæsiti</i>	IV.	I.	II.

Primus modus dedit hoc Problema; secundus, tertiusque dare debent sequentia. Potuissim alias Proportionalium Combinationes ponere, sed mihi inutiles, quia vel Sinum

totum, Vniversis notum, vel alterâ viâ eandem Conclusionem inferrent: sic enim Proportionales Termini disponuntur. I. 4. 8. 5. 10. (II. 10. 5. 8. 4. III. 4. 5. 8. 10. (IV. 10. 8. 5. 4.) V. 5. 10. 4. 8. (VI. 8. 4. 10. 5.) VII. 8. 10. 4. 5. (VIII. 5. 4. 10. 8.) &c.

### PROBLEMA CIII. & CIV.

*Datis Crure, & Angulo ipsi opposito, alterum Angulum (nempe, adjacentem) invenire.*

*Datis Crure, & Angulo eidem adjacentem, alterum Angulum (nempe, oppositum) determinare.*

#### ¶ Num. CLXVII.

**E**X variâ Proportionalium Terminorum dispositione variorum Problematum nascitur Resolutio: quoniam ex hac Analogiâ, quæ Modum secundum concernit.

*Vi se habet Antisinnus Cruris dati ad Sinum totum; ita Antisinnus Anguli Cruri dato oppositi ad Sinum Anguli Cruri dato contermini.*

Si habuero Crux, & Angulum eidem, oppositum, habeo eorundem Complementa; & potero in alterius Anguli cognitionem venire. *Pono exemplum.* Datur Crux  $cd$  grad. 22 = 892. ejusque Complementum  $da$  grad. 67 = 108. & datur Angulus  $dbe$ , seu  $fe$  grad. 30 = 000. cujus Complementum  $abd$ , vel  $af$  est grad. 60 = 000. & quæritur Angulus  $edb$ , vel  $fd$ .

Aperiam igitur Diabetem  $cab$ , ut inter 90. & 90. (inter  $v$ , &  $f$ ) sint grad. 67 = 108. & capiam Circino grad. 60 = 000. & descendam ab  $v$  versus  $a$ , quousque posito Circinî pede in unum punctum, alter in alio Diabete brachio incidat in punctum homologum, ejusdem denominationis; quod continget in 1, nam posito altero pede in 1, alter cadet in 1, & erunt  $v$ , & 11 parallelæ: dicamque.

*Vi se habet  $vi$  grad. 67 = 108. (qui est Antisinnus Cruris dati grad. 22 = 892.) ad  $v$  A Sinum totum: ita 11 grad. 60 = 000. (qui est Antisinnus Anguli dati, grad. 30. qui opponebatur Cruri dato) ad 1A 70 = 62. (qui est Sinus Anguli adjacentis, seu contermini) qui quærebatur.*

Et ad Analogiæ tertium Modum descendens, ut dato Crure, & Angulo eidem contermino, alterum Angulum inveniam, sic Causum

# Trigonometricas operationes expediens. 1243

sum decidendum propono. [ Datur Crus *cd* grad. 22 = 892. cuius Complementum *da* est grad. 67 = 108. & datur angulus *edc*, Cruri *cd* jam dato, adjacentis: qui est graduū 70 = 062. & quaeritur Angulus *cbd*. Cruri dato oppositus. ] Regar itaque hac Analogiā.

*Ut se habet Sinus totus 90 = 000. ad Antisinnum Cruris dati*, (qui est grad. 67 = 108.) *sic Sinus Anguli Cruri dato contermini*, ( qui est grad. 70 = 062. ) *ad Antisinnum Anguli Cruri quaesiti oppositi*.

Quam ob rem aperiā Diabetem, quousq; inter grad. 90. & 90. ( seu inter *v*, & *r* ) intersint grad. 67 = 108. & tunc inter 70 = 062. & 70 = 062. ( hoc est, inter *i*, & *l* ) habebō transversalem grad. 60 = 000. cuius Complementum est grad. 30 = 000. Dicamque Angulum *dbe*, Cruri *dc* oppositum esse grad. 30 = 000.

## PROBLEMA CV. & CVI.

*Datis Cruribus Hypotenusam invenire.*  
*Datis Crure, & Hypotenusa alterum Crus determinare.*

### ¶ Num. CLXVII.

**I**N Triangulo *ebdc*, cognoscis lineam *cb* grad. 47 = 000. (cuius Antisinnus *ce* est gr. 43 = 000.) & lineam *cd* grad. 22 = 892. (cuius Antisinnus *da* est grad. 67 = 108.) & inquiris, quanta sit tertia linea *db*, quæ Angulo recto opponitur, & dicitur Hypotenusa? Termini Rationales sunt.

		A	B
<i>Sinus totus</i>	90 = 000	I.	III.
<i>Antisinnus unius Cruris</i>	43 = 000	II.	IV.
<i>Antisinnus Cruris alterius</i>	67 = 108	III.	I.
<i>Antisinnus Hypotenusa</i>	38 = 924	IV.	II.

Primus Analogiæ Modus in *A*, quaerit Hypotenusam, jubetque, ut primus Terminus (grad. 90.) notetur in Diabete brachiis: secundus (grad. 43.) transversum inter grad. 90. & 90. tertius grad. 67 = 108. etiam in Diabete brachiis: & tunc linea transversa, quæ erit inter 67 = 108. & 67 = 108. continebit grad. 38 = 924. Et huius Antisinnus grad. 51 = 076. erit Hypotenusa, quæ quaeritur.

Secundus Analogiæ Modus Cruris ignoti quantitatem interrogat: & ut illam inveniat primum Analogiæ Terminum, gr. 67 = 108. notat in Diabete brachiis: illa aperit quousque inter 67 = 108. & 67 = 108. ca-

piatur secundus Terminus grad. 38 = 924. Postea tertium Terminum grad. 90. signat in Diabete brachiis, & inter grad. 90. & 90. reperit lineam transversam per grad. 43 = 000. productam. Et huius Antisinnus gr. 47 = 000. est alterius Cruris longitudo quaesita.

## PROBLEMA CVII. CVIII. & CIX.

*Datis Crure, & Angulo ipsi opposito, Hypotenusam reperire.*

*Datis Hypotenusa, & Crure, Angulum eadem Cruri oppositum designare.*

*Datis Hypotenusa, & Angulo, Crus eadem Angulo oppositum mensurare.*

### ¶ Num. CLXVIII.

**Q**uatuor Termini, qui in Analogia ingrediuntur, sunt Angulus *dbe* grad. 30 = 000. Sinus totus gr. 90 = 000; Latus *cd* grad. 22 = 891. & Hypotenusa *bd* grad. 51 = 076. Et tribus modis poterunt coordinari, videlicet.

		A	B	C
<i>Angulus datus</i>	30 = 000	I.	IV.	II.
<i>Sinus totus</i>	90 = 000	II.	III.	I.
<i>Crus dato ang. oppos.</i>	22 = 892	III.	II.	IV.
<i>Hypotenusa</i>	51 = 076	IV.	I.	III.

Pono primum Terminum in Diabete brachiis: hæc aperio, quousque inter notata puncta capiatur transversum secundus Terminus: noto denique tertium in Diabete brachiis, & eadem maneat aperturā, quantum inter tertii notas reperio.

## PROBLEMA CX. & CXI.

*Datis Crure, & Angulo ipsi contermino, alterum oppositum angulo Crus metiri.*

*Datis Cruribus angulum oppositum Cruri secundo designare.*

### ¶ Num. CLXIX.

**O**mnia hucusque expeditimus per Sinus; sed, quia etiam Tangentes juvant, etiam illis utamur. Sint Termini proportionales.

		A	B	C
<i>Sinus totus</i> gr.	90 = 000	I.	III.	II.
<i>Tangens ang. dati</i>	30 = 000	II.	IV.	I.
<i>Sinus Cruris dati</i>	47 = 000	III.	I.	IV.
<i>Tangens Cruris</i>	22 = 892	IV.	II.	III.

Sume inter pedes Circini longitudinem.  
Nan 2 Tan-

Tangentis grad. 30. & Diabete[m] laxa, quousque inter gr.90.& 90. incidant pedes Circini. Postea nota in Diabete[m] brachijs gr.47. Sume Circino lineam transversam inter grad. 47.& 47.& hæc erit Tangens Cruris quesiti.

Vt autem Analogiæ modum posteriorem exerceas, sume inter pedes Circini Tangentem Cruris dati grad.22 = 892. & laxa Diabete[m], quousque transversa inter grad.47.& 47.(tot enim habet alterum Crus) hanc Tangentem exaquet:& tunc transversa, quæ erit inter grad.90.& 90. erit Tangens Anguli illi Cruri oppositi, quod loco secundo ponebatur. Ergo, cum quæris Angulum, primo loco pone Sinum Cruris contermini, & secundo Tangentem Cruris oppositi; & sic nulla suberit adlucinatio.

PROBLEMA CXII.

*Datis Crure, & Angulo ipsi opposito, alterum Crus investigare.*

¶ Num. CLXX.

**N**ascitur ex tertiâ præcedentium Terminorum Combinatione. Primus Terminus in lineis AD, AD, quæ Tangentium sunt, consistitur: & ita est laxandus Diabete[m], ut in ipsis lineis AD, & AD inter gr. 30. & 30. transversam, æqualem Sinui toti recipiant. Et tunc in eadem Tangentium linea, inter grad.22 = 892. & 22 = 892. transversa interjacebit, quæ Sinum grad. 47. adæquet. Ergo, si datus Angulus habet grad. 30. & crus ipsi oppositum grad.22 = 892. tunc alterum Crus habebit grad.47.

PROBLEMA CXIII. CXIV. & CXV.

*Datis Hypotenusa, & Angulo, Crus eidem Angulo conterminum investigare.*

*Datis Crure, & Angulo adjacentem, Hypotenusam reperire.*

*Datis Hypotenusa, & Crure Angulum comprehensum(Cruri adjacentem)manifestare.*

¶ Num. CLXXI.

**H**æc Operatio fit per Tangentes, & adsumptis Triangulum elucidandum, in quo illæ maximè crescunt. Triangulus resolvendus bcd b, in quo Hypotenusa bd 51 = 076. & Angulus edb 70 = 062. (cujus Complementum est 19 = 938.) cognoscuntur. Consideremus Terminos Rationales.

	A	B	C
Sinus totus gr. 90 = 000	I.	III.	III.
Tang. Hypotenusa 51 = 076	II.	IV.	I.
Antifinus ang. dati 19 = 938	III.	I.	IV.
Tang. Cruris quesiti 22 = 892	IV.	II.	II.

In Diabete[m] brachijs notentur Sinus, & Tangentes, & mox transversales lineæ longitudinem dabunt.

PROBLEMA CXVI. & CXVII.

*Datis Hypotenusa, & Angulo alterum Angulum determinare.*

*Datis Angulis Hypotenusam definire.*

¶ Num. CLXXII.

**D**etur Hypotenusa bd gr. 51 = 076: cuius Complementum est gr.38 = 924. Et detur etiam Angulus edb grad.70 = 062. Et quærat[ur] angulus dbc, qui erit gr.30 = 000. & habebit complementum gr.60. ut statim videbimus. Terminii Rationales sunt hi.

	A	B	C
Sinus totus gr. 90 = 000	I.	III.	III.
Tangens Anguli dati 70 = 062	II.	IV.	I.
Complement. Hypotenusa 38 = 924	III.	I.	IV.
Antitang. alterius Ang. 60 = 000	IV.	II.	II.

Alterutram viam ( primam, secundam-ve ) incas ( vel , ut in A; vel , ut in B ) datis Hypotenusa, & altero angulo , ad alterius Anguli cognitionem pervenies .

In ipso Diabete notantur Sinus ; & lineæ transversæ Tangentibus æquales sunt.

Si eo Terminos modo, quo in tertiâ Columnâ ponuntur, ( nempe, in C ) ordinare volueris, ex Angulis Hypotenusa magnitudinem inferes: & tunc in lineis Diabete AD, AD, in quibus Tangentes ponuntur, nota grad. 70 = 062. Postea Diabete[m] aperi, ut inter 70 = 062. & 70 = 062. capiatur præcisè Tangens grad.60 = 000. Demum manente eadem aperturâ Diabete, in lineis AC, AC, sume distantiam inter grad.90. & 90. Et hæc erit Antifinus Hypotenusa.

NOTA.

¶ Num. CLXXIII.

**V**T unico intuitu totam, aut ferè, Trigonometriam perspicere, & comprehendere

# Trigonometricas operationes expediens. 1245

dere possis, dicta omnia colligo, & proportionales terminos ad Tabellam, & Synopsim reduco. Illos, & eorumdem Combinationes mediteris.

<i>Sinus totus</i>		I.	III.	II.	III.	II.	I.	I.	III.	II.	III.	I.
<i>Hypotenusæ</i>	bd	III.	I.	3	0	0	0	4	2	IV.	I.	III.
<i>Crus</i>	bc	0	0	4	4	0	1	0	2	4	0	0
<i>Crus</i>	cd	IV.	II.	1	0	4	0	2	3	III.	II.	IV.
<i>Angulus</i>	dbc	II.	IV.	0	I.	2	3	4	0	I.	IV.	II.
<i>Angulus</i>	bdc	0	0	0	2	I.	IV.	III.	0	0	0	0
<i>Problema</i>		99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109

In singulis Columnis ponitur ordo terminorum proportionalium: sed tamen adnotare debebis, numeros Romanos, quos vocant (videlicet, I. II. III. & IV.) significare arcum, qui in latere designatur: numeros verò Arabicos (nimirum, 1. 2. 3. 4.) significare complementum.

Numeri, qui in calce Columnarum ponuntur, Lector. in ad Problema remittunt, in quo illa proportionalium terminorum Combinatio usurpatur, & dilucidatur.

Possent addi alie utiles eorum terminorum Combinationes, sed, quia esset in infinitum ire, non omnes explicare volumus, ut minus necessarias relinqueremus Lectoris recreationi, aut studio.

## DE OBLIQUANGULIS.

### ¶ Num. CLXXIV.

**E**t facilis Triangulorum Obliquangulorum Resolutio, si in duos dividantur Rectangulos; quod sæpè, vel doctissimi faciunt; vel, quia materia non permittit aliud; vel, quia existimant esse multò securius, expeditiusque duas Operationes notas, & sibi familiares exercere, quàm unicam, difficilem, & minùs notam. In Trigonometriâ Britannicâ *libr. 2. part. 2. Probl. 2. pag. 94.* hæc leguntur. *Ad hujus, & subsequens fere omnium solutionem, pro quibus dua requiruntur Operationes, Triangulum Obliquangulum datum in duo Rectangula est reducendum, opè scilicet Perpendicularis ab extremitate lateris notæ ductæ, & quoties fieri possit, in latus quæsitum; aut Angulo quæsto opposita.* Ergo totus de Obliquangulorum, resolutio Tractatus potest ad hoc Caput reduci; nec est necessarium exemplis Lectori gravare.

Interim, quia adhuc Diabetes multa præ-

stat, quæ magno labore, & tædio solent à Logistis resolvi, hæc pauca Problemata adjungo.

### PROBLEMA CXVIII. & CXIX.

*Datis duobus Angulis, & Latere alteri Angulo opposito, Latus alteri Lateri oppositum investigare.*

*Datis duobus Lateribus, & Angulo alteri Lateri opposito, Angulum alteri Lateri oppositum mensurare.*

### ¶ Num. CLXXV.

**E**t ex gr. Triangulus *abca*, in quo, si areus *ab* protraheretur in *d*, & à *c* dmitteretur perpendicularum *cd*, haberemus duo Rectangula *bdc*, & *adc*, quibus cognitis etiam Obliquangulus *abca* cognoscitur. Sed, quia non est necessarium multiplicare, nunc Operationes, quin ad duo Rectangula veniamus, Problemata proposita expedimus. Terminos Rationales præmittamus.

	A	B	C	D
<i>Ang. a lateri bc opp. 76 = 001</i>	I.	IV.	III.	III.
<i>Latus bc ang. a opp. 42 = 147</i>	II.	III.	IV.	I.
<i>Ang. c lateri ab opp. 36 = 131</i>	III.	II.	I.	IV.
<i>Latus ab ang. c opp. 24 = 065</i>	IV.	I.	II.	II.

Primum noto in Diabete lineis *AC*, & *AC*. Secundus, qui transversalis est, quantum debeat Diabetes laxari, demonstrabit. Tertius etiam in Diabete notabitur: & linea transversa, quæ inter has notas defluat, erit Quartus.

### PROBLEMA CXX.

*Datis Lateribus, & Angulo comprehenso, tertium Latus mensurare.*

### ¶ Num. CLXXVI.

**M**ulta de hoc Problemate scripsimus à *pag. 1062. & num. 62.* [ubi quinque Casus posuimus, qui etiam subdividuntur ob Angu-

Angulorum Quantitatem diverſam: J multa etiam alii. Eſt namque difficillimum, & non-niſi per tenebras habet aditum. Interim Diabētes ab omniſus nos liberat difficultatibus. Reſumamus exemplum; quod Problemate XCVI. poſuimus, ubi per Armillas hanc camdem Controverſiam diremimus.

*Lamin. 36. Figur. 11.*

Sit *aſt ba* Terra, *eſd* æquinoctialis. Meridianus, qui per Bononiam tranſit, ſit *aſt*: qui autem per Babylonem, ſit *apt*. Bononia ſit in *n*, diſtans ab æquinoctiali gr. 44. & à Polo grad. 46. ſit Babylon in *p*: diſtans ab æquinoctiali grad. 35. & à Polo grad. 55. Angulus *nap*, ſeu Meridianorum diſtantia ſit grad. 36 = 500. Sanè, ſi Terra per æquinoctialem ſecaretur, eſſet *eſd* ſuperficies quardam, inquam ſuperiores omnes lineas eadere ſupponamus. Tunc Angulus *nap* daret Angulum *hbq*: & *n* caderet in *b*: & *p* in *g*. Ergo, ſiquidem Bononia habet Sinum Latitudinis *nb*, habebit Antifiſinum *hb*. Et Babylon, ſiquidem habet *pg* Latitudinis Sinum, habebit Antifiſinum *gb*.

Si hanc Figuram deſcriptam in globo haberemus in Triangulo *anpa*, datis Lateribus *na*, & *pa*, & Angulo comprehenſo *nap*, facili negotio inveniremus tertium Latus; quoniam Circini pedes, ſi alter poneretur in *n*, alterq; in *p*, ſuſciperent aperturam, quæ in æquinoctiali grad. 29 = 230. eaperet. Per Armillas eandem Quæſtionem expeditiſſimè reſolvimus: nunc eandem per Diabētem ſolvamus.

Aperio igitur Diabētem, ut angulus *hbg* fiat æqualis ipſi *hbq*: ſeu *nap* grad. 36 = 500. Tunc *bh*, ſicut *bb* erit grad. 46. & *bg*, ſicut *bg* grad. 55. In punctis *hg* colloco Lineale *ik*, ut poſſim Perpendiculara erigere. Accipio Normas duas, & alterâ erigo perpendicularum à *g* in *p* grad. 35. & alterâ ab *h* in *n* grad. 44. & ſic erit æqualis linea *gp* ipſi *gp*: & linea *hn* ipſi *hn*. Dicamque Bononiam eſſe in *n*, & Babylonem in *p*. Capio Circinum, & ſummo lineam *np*, & poſtea ad Chordarum Lineale tranſiens, & altero pede poſito in initio ( hoc eſt, in grad. 0.0.0. ) alter in grad. 29 = 230. incidet.

¶ Num. CLXXVII.

**M**Aioris molitūinis, & altioris indaginis eſt duorum punctōrum invenire di-

ſtantiā, ſi alterum Australem, & alterum Borealem Latitudinem habeat: verum Diabētes omnia expedit ſummâ facilitatē, & brevitatē. Nunc igitur Caſum illud quintum, quem pag. 1064. magno numerorum apparatu decidimus, mechanicè per inſtrumentum reſolvamus.

Sit Triangulus reſolvendus *abca*, cujus ſit

<i>Arcus major</i>	grad.	92	3'	30''
<i>Arcus minor</i>		71	46	0
<i>Angulus comprehenſus</i>		41	50	0
<i>Complem. Arcūs majoris</i>		87	56	30
<i>Complem. Arcūs minoris</i>		18	14	0

Præſentem delineationem conſpiciamus. Sit *db* centrum Terræ: *ndſen* æquinoctialis: Collocetur una Arx in *m*, cujus latitudo Septentrionalis erit *bg*. Sinus latitudinis *bo* grad. 18. 14'. 0''. & Antifiſinus *od* grad. 71. 46'. 0''. Surgat & Mons quidam in *v*; cujus latitudo Meridionalis ſit *sv*: Sinus latitudinis *pv* grad. 2. 3'. 30''. & Antifiſinus *po* 87. 56'. 30''. Ergo diſtantiā Arcis, & Montis eſt *mv*. Sed, quot ea gradus continet?

Per Globum, & Armillas expeditiſſimæ Reſolutionis Quæſtio eſt: & etiam per Diabētem faciliſſimæ.

*Lamin. 36. Figur. 12. & 13.*

Aperio itaq; Diabētem, ut Angulus *odn* fiat æqualis *odp*, vel *bas* grad. 41. 50'. Mox in brachio *dn* noto punctum grad. 87. 56'. 30'', & in alio brachio *dm*, noto punctum o gr. 71. 46'. 0'', ut *p* d evadat ipſi *pd*, & *o* d ipſi *od*. Vt hæc duo puncta lineâ rectâ conjungam, utar Lineali altrinſeco, ut Operationem impedire non valeat. Et accipiens duas Normas, alteram ſigam in puncto *p*, & alteram in *o*. Et in perpendicularo *b*, noto punctum grad. 18. 14'. 0'', ut *o* *g* fiat æqualis ipſi *og*: Et in perpendicularo *ph* noto grad. 2. 3'. 30'', ut *p* *c* reddatur æqualis ipſi *pc*. [ Quod eſt dicere; in Diabete puncta *o*, & *p* complementa latitudinum: & in Normis puncta *b* *c*, hoc eſt, ipſaſmet latitudines adnoto. ] Arx eſt in *p*, Mons in *c*, & chorda diſtantiæ eſt *nc*, quæ in Chordarum Lineale tranſlata arcum graduum 45. 53'. 39''. ſubten-

## ARTICVLVS XV.

*De Diabete Planetario, qui Quæstiones de loco, & motu Planetarum in suis Circulis dirimit.*

¶ Num. CLXXVIII.



T huic Syntagmati finem jam tandem aliquando imponamus, unicum adhuc Diabete delineemus, quo Sphæras Planetarias ingressi, eorundem loca vera, & visa definire

possimus. Et, ut procedat clarius, & liquidius Oratio, prius de Diabete fabricâ, & de usu postea, quâ liceat breuitate tractemus.

## PROBLEMA CXXI.

*Planetarium Diabete delineare.*

¶ Num. CLXXIX.

Forma est similis aliis, & indiget solum binis lineis. Primæ AB, AD in 100. partes Arithmetice dividantur, & subdividantur in 100. Secundæ AC, AF in 100. similiter distribuuntur, & subdividantur in 60. Et habeamus nomina, quibus uti possimus, ut omnis æquivocatio, & adlucinario vitetur, Centenaria priores, posterioresque Sexagenaria nomenclentur.

Priores duplicem usum habent; nam Primæ Arithmetici Diabete usum præstare possunt, adscendunt enim per partes æquales ad 100,00. hoc est, 10000. Secundæ, possunt representare gradus 100. quorum singuli in centena minuta dividantur, & tunc adscendent ad 100 = 00. & duæ notæ ultimæ, quæ lineolas sequuntur, erunt partes centesimæ unius gradus. Hic dividendi gradum Modus, post Henricum Briggsium, & Henricum Gellibrandum, & Britannicæ Trigonometrie editionem, multis perplacet, & à nobis usurpatur interdum, quia antiquo est faciliior, & melior.

Posteriores dant in divisione gradus, & in sexagenariâ subdivisione minuta: aut etiam

in divisione minuta, & in subdivisione secunda. Et hic dividendi gradum Modus est hodie, & fuit apud Astronomos communis.

## PROBLEMA CXXII.

*Gradus Gradibus addere.*

*Gradus à Gradibus subducere.*

*Gradus per Gradus multiplicare.*

*Gradus per Gradus dividere.*

¶ Num. CLXXX.

Possem, aut fortasse aliquorum opinione deberem, hæc Problemata impræsentiarum ex speciali fundamento edisserere: sed, quia superius à Probl. I. ad VI. dicta, si bene intelligantur, sufficiunt, non est, cur Lectorem inutilibus repetitionibus fatigemus. Vel enim gradibus adherent minuta, vel non. Si non: ut unitates sumi possunt; & Operatio simplici poterit modo, ut in Arithmetico Diabete expediri. Si adherant: tunc, vel gradus in 100. scrupulos, vel in 60. dispescitur. Si primum; etiam Operatio simpliciter fluit, per Centenariam lineam, nam per gradus, aut per unitatum centurias procedere, perinde sit. Si graduum divisio in 60. sit, Sexagenariâ lineâ utaris, servando debitam analogiam. Ergo non est, cur impræsentiarum has Arithmeticæ Astronomicæ Regulas per specialia Præcepta, ad Planetarium Diabete reducamus.

## NOTA.

*De Eclipsibus Solis, & Lunæ.*

¶ Num. CLXXXI.

Henricus Gellibrandus (hic enim secundum librum Trigonometrie Britannicæ composuit: nam primus Henrici Briggsii ingenio, & labori debetur) pag. 110. Opus claudit his verbis. *Integram Eclipsium delineam, atque in partem habeo, coronidis loco*

con-



connectere statuissem, quā usum Triangulorum, tam Planorum, quā Sphæricorum copiosè exhibeo, si modò per Typographi festinationem, ac temporis angustias ultimam manum ponere licuisset. De his autem (si Deus volet) in sequentibus. Sanè difficillima esset supputatio Eclipsium, si per Triangulorum Planorum, & Sphæricorum resolutionem pertractari deberet: nam idè Ingeniosi Viri condiderunt Tabulas, ut facilitati cōsulerent, Astronomoque, à Calculi tardiosā fatigatione liberarent: & Ego, ut in toto hoc Syntagmate præsto, inferius sub Interim Astronomici finem, dabo Mathematicum, quæ Lineali, & Circino omnia securissimè expediat, quæ in eā materiā possunt desiderari: cōm enim omnia intra duos gradus contingant, & linea uno pede longa in 300. modulorum commodè dividatur, potest fieri Delinatio mechanica, in quā de tertiā, aut quatiā minui parte iudicetur, si debita diligentia adhibeatur. Interim, ut nonnulla in descriptione Eclipsium Solarium valde necessaria per Diabete[m] expediam, lineas subsequentes adjungo.

#### PROBLEMA CXXIII.

*Lunæ Parallaxes metiri.*

¶ Num. CLXXXII.

Portet ex Theoricā Lunæ ejus distantiam à Tellure, & distantiam à vertice, seu zenith præficere: quæ etiam per Diabete[m] Probl. 128. indagatur. Et his duabus rebus præcognitis, aperi Diabete[m], ita, ut angulo  $C A E$  distantiam Lunæ à vertice exprimat, & tunc  $A F$ , modulorum 10. esto semidiameter Terræ. Postèā ab  $A$  in  $F$ , tot numerā modulorum decades, quot semidiametri intersint à centro Telluris ad Lunam, addita etiam semidiametri parte, si videatur requiri. Ergo tunc nos erimus in  $F$ , & Luna in  $E$ ; & distantia Lunæ à centro Terræ erit  $E A$ , distantia Lunæ à nobis erit  $F E$ , & parallaxis Lunæ erit  $F E A$ . Sed, quantus hic angulus est? Osendam.

Sume alterum Diabete[m]: & nota in illo lineam æqualem ipsi  $A E$ , & lineam æqualem ipsi  $F E$ , & tunc communi Circino sume lineam  $A F$ , & posito altero pede in  $A$ , restringe Diabete[r] brachia, quousque alter Circini pes cadat in  $F$ . Et tunc angulus  $æ f$  erit equalis angulo  $A E F$ . Sume Circino chordam inter

( $B$ , &  $D$ ) 500. & 500. & ad anguli  $æ f$  (Lunaris parallaxeos) cognitionem pervenies.

#### PROBLEMA CXXIV.

*Laterā longitudinis, & latitudinis in Solis Eclipsibus determinare.*

¶ Num. CLXXXIII. Lam. 36. Fig. 13.

SOL non habet parallaxim sensibilem, & idè non veniunt recensenda, aut curanda, quæ fuerunt Veteres de Solari parallaxi opinati: nam tota parallaxis est Lunæ. Hæc Lunæ parallaxis per lineam  $M N$ , (Azimuthū) normaliter ad horizontem cadit, & mutat Lunæ longitudinem, & latitudinem: nam, si sit Ecliptica  $Q M$ , & Luna sit in  $M$ , in ipsā Eclipticā, propter parallaxim  $M P$ , videbitur in  $P$ , habebitq; latitudinem visam  $Q P$ , & differet longitudo visā à verā per lineam  $Q M$ . Has itaque duas lineas  $P Q$ , &  $Q M$ , per Diabete[m] Arithmeticum nunc intendimus determinare.

Si alteruter acutus angulus cognosceretur, res esset pervia, jam enim tradidimus superius methodum resolvendi Rectangulum: sed angulus  $P M Q$ , vel  $M P Q$  cognoscitur magno labore, & idè aliam inire viam necessariò debemus.

Habet Philippus in Tabulis motuum Cælestium pag. 5 r. hunc Titulum. *Canones Trianguli Rectanguli Parallaxeon Solis, & Lunæ, in quo latus Parallaxeos in circulo altitudinis, subtendens rectum angulum, adsumit partium 60.* Et in Præceptis pag. 31. Canonem exponit his verbis. *Inveniuntur autem hæc tria admirando compendio ex Canonibus parallaxium Trianguli Orthogonii, quos summā industriā, & labore improbo supputavit doctissimus Vir Erasmus Reinholdus ad 14. diversas Regionum latitudines. Hos nos ab ipso mutuatos, propter insignem eorum usum Tabulis nostris Astronomicis inferimus, &c.*

Porrò, si Lunæ parallaxis sit  $60'$ , quanta fuit Francofurti ad Oderam horā 3. 50'. post Merid. anno 1605. in Novilunio Ecliptico, quod accidit die 12. Octobr. Canones illi sufficerent, nec æquatione aliquā indigeremus: at, quia aliquando est major, & crebrò minor opus est, ut ad Analogiam recurramus. Et ut id dilucidè præstemus, utamur exemplo, quod pag. 32. idem Philipp. Lansbergius proponit.

Accidit Dordraci sub latitudine grad. 52. anno

# Syderum distantias, & loca determinans. 1249

anno Domini 1630. Maji 31. hor. 6.24. Ecliptica Luminarium Synodus: & ex Erasmi Tabulis hos numeros, quâ Solem concernunt, subduco.

	Hor. VI.	Hor. VII.	H. VIII.
	Gr. /	Gr. /	Gr. /
Dist. ☉ à vert.	72 28	82 8	88 44
Lat. long. PM	41 54	39 26	35 43
Lat. latitud. PQ	42 33	44 49	47 47

Capio ergo Diabetelem, & in ejus utroque latere in utrâque lineâ Sexagenariâ noto primò pro horâ sextâ latus longitudinis gr. 41.54'. & latus latitudinis grad. 42.33'. Postea aperio Diabetelem, ut inter 60. & 60. transversalis sit 54.17. quâta est parallaxis ☉: & inter 41.54. & 41.54. latus lóg. ☉ 37'.54''. & inter 42.33. & 42.33. latus lat. ☉ 38'.29''. [ Linea hæc, ut dixi, continet 100. integra, quorum singula in 60. partes dispescuntur. Si integra sine gradus, partes erunt minuta: & si intacta sint minuta, partes erunt secunda: quod non debet oblivioni mandari. ]

Eodem modo ad horam septimam procedo, eodem ad octavam, & numeros sequentes elicio.

	Hor. VI.	H. VII.	Hor. VIII.
	' "	' "	' "
Parall. ☉ MN	54 17	56 6	56 37
Lat. long. MO	37 54	36 52	33 42
Lat. latit. NO	38 29	41 54	45 5

Et ex his numeris tota Solatium Eclipsium delineatio, & dimensio dependet.

## PROBLEMA CXXV.

*Lunarem Eclipsim in plano delineare.*

☉ Num. CLXXXIV.

**A** Git de hac re Lansbergius Præcept. XXXVII. Tetram esse perfectè rotundam

supponens. Sed quid, si ovalis, aut elliptica sit? Erit minor Lunarium Ecliptium, duratio, & linea omnes aliter deducendæ. Sunt rationes, ob quas suspicari debeamus Terram non esse Sphœricam: illas propono Tom. 1. nempe in Geodesiâ art. 8. pag. 370. Typumq; Ovalis Terræ exhibeo Lamina XI. Figurâ IX. quam pag. 372. a. dilucido.

## PROBLEMA CXXVI.

*Solarem Eclipsim in plano pingere.*

☉ Num. CLXXXV.

**L**ansbergius loco citato, in plano Solarem Eclipsim describit: sed cum Veteribus valde pingui, & rudi penicillo. Vt puto, per Probl. CXXIII. Lunæ parallaxis: & per Probl. CXXIV. longitudinis, & latitudinis latera, debent adsumi; & postea ad delineationem veniri: eâ methodo, quam trado inferius in Interim Astronomico, sub finem.

## PROBLEMA CXXVII.

*Dato Planeta diurno motu, nūus, aut plurium horarum, minuterumque motum simul determinare.*

☉ Num. CLXXXVI.

**V**T hoc Problema expediatur, multas numerorum paginas, & tabulas impendit Argolus, multas alii illud autem ingeniosè, & feliciter resolvit Ricciolius hoc Præcepto.

*Scribe motum diurnum: eundem rescribe; adde semissem. Et summa (si gradus in minuta, & hac in secunda mutantur) dabit motum horarium.*

Pono exemplum. Anno M.DC.XX. Francofurti ad Oderam, ut ex calculo Tycho-nico habet Origanus, erat in ipsomet meridie.

1 Januarii

2 Januarii

Motus diurnus

Iterum

Media pars

Motus horarius

Motus 1. minnt.

Summ.

	Gr.	'	"
10	37	54	70
11	39	13	
1	1	19	
1	1	19	
	30	39	
2'	33''	17	
2''	33'''	17	

	Gr.	'	"
3	34	7	
15	31		
11	57		
11	57		
5	58		
29'	52''		
29''	52'''		

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

O o o

Kalen-

Kalendis Ianuarii crant Luminaria, ut in A: postidie, ut in B: Differentia, ut in C, diurnum eorum motum determinat. Hic idem numerus subscibitur in D: eiusque semissis in E. Et CDE simul, dant F: & mutatis apicibus, hæc summa dabit motum horarium: & iterum mutatis apicibus, ut in G, dabit motum unius minuti.

Per hoc Præceptum habeo, quantum Planeta percurrat unâ horâ: non quantum horis tot: non quantum tot horis, & tot minutis progrediatur: ut enim hoc addicam, novas debebo supputationes instituere. Et tamen hæc omnia Diabetes simul exhibet, hæc Astronomo legem præscribens.

*Sume Circino motum diurnum cuiuscumque Planeta: Postea laxa Diabetem, quousque Circini pedes in Sexagenariâ lineâ super 24. & 24. cadant. Tunc inter 1. & 1. erit motus horarius: inter 2. & 2. motus duarum horarum: [ Vnde, si scire velis, quantum exempli gratiâ horis 8. 27. peregerit, hunc motum, determinabit transversalis inter 8 = 27. & 8 = 27. ] Et tandem, si placeat ad secundâ venire, transversalis, quæ est inter 60. & 60. si integra transcant in minuta, & partes fiant secunda dabit unius horæ motum: quæ inter 30. & 30. motum semihoræ: & quæ inter 15. & 15. motum unius quadrantis. [ Vnde, ut scias, quantum 27. minutis horæ Planeta decurrat, sume lineam, quæ inter 27. & 27. protrahitur. ]*

Ecce, quàm facili negotio à supputationibus, & Tabularum molestiis liberaris.

# PROBLEMA CXXVIII.

*Prosthaphæresim Planeta cuiuscumque invenire.*

¶ Num. CLXXXVII.

**P**ossem per Problematis CXXIII. doctrinam hanc Operationem exequi: sed, ut varietas meum Lectorem delectet, & omnia resolvantur facilius, utar doctrinâ, quam superius tradidi Probl. XC. cum Rectilineum Orthogonium examinabam. Et, quia Theoricarum formæ variæ sunt, præcipuas per Diabetem dilucidabo.

*Lamin. 36. Figur. 12.*

Primò, si per solum Eccentricum describar Planeta, ut Sol in eodem sententiâ, procedere poteris hoc modo. Centro a, & radio ac, duc circulum cefg. Sit Terra in b,

adeoque apogejum in e, & perigeum in f. Notetur distantia Planetæ ab apogeo ( sit cd grad. 30. cuius Sinus reëctus db est 5000. & Antisinus h a 8660. Eccentricitas autem a b 322. quanta anno 1600. ponebatur. Erit ergo linea bh 8982.

*Lamin. 36. Figur. 15.*

Tunc adfumo Diabetem, & numero à B in H 8982. Applico Diabete Normam, & numero ab H in D 500. Laxo Diabetem, quousque linea BE transeat per punctum D. Ergo BD erit Planetæ à Tellure distantia: & chorda 5. & 5. seu FG dabit locum Solis verum, videlicet angulum DBH, qui est minor angulo BDA, & utriusque anguli differentia, quam metitur angulum BDA, erit Solis Prosthaphæresis, quæ quærebatur.

Secundò, si loco Eccentrici ponatur Conccentricus, qualis est Solis Theoria, apud Longomontanum, tu utaris Eccentrico, & calculum facilius expedies.

Tertiò, si Planeta Eccentricicyclo, aut etiam Eccentrico, & duobus Epicyclis convolvatur, eodem modo procedes. Præsentem Figuram considera.

*Lamin. 36. Figur. 19.*

Centro A, & Radio AD, duc Circulum, DEFG, quem primi Epicycli centrum C, suâ revolutione describit. Centro C, & Radio CH, ducatur Epicyclus IKH, quem motu suo S, centrum Hypercycli (secundi Epicycli) delineat. Radius Orbis sit 10,000. Et, ut in exemplo facilitati, & claritati consulatur, Radius Epicycli sit 5,000. & Hypercycli 2,500.

Quo debeamus modo Radios Circellorum, seu Epicyclorum investigare, Probl. LXXXII. jam vidimus.

Punctum C (centrum primi Epicycli) per arcum DEFG 320. gradibus distat ab apogeo: Ergo arcus CDE est grad. 40. Vnde Sinus reëctus CP 6,428. & Antisinus CQ 7,660.

Punctum S (centrum secundarii Epicycli) per arcum HIRKS gr. 340. distat ab apotheci H. Ergo arcus SH est grad. 20. Vnde Sinus reëctus SX erit 1,710. & Antisinus XC 4,698.

Punctum Z (ipsum Planetæ corpus) est in Z, distatque ab apotheci T gradibus 136. Ergo arcus gZ est grad. 44. Vnde Sinus z a, est 1,733. & Antisinus z b 1,798.

Eccentricitas AB jubeatur esse partium earundem 336.

Nunc

# Syderum distantias, & loca determinans. 1251

Nunc instituamus Computum, & lineas mensuratas in unam summam colligamus.

BA	+	336	A
AP, vel CQ	+	7660	B
PN, vel SL	+	4698	C
NO, vel bZ	-	1798	D
Summa	-	10896	E

Simul (hoc est, iungendo ABC, & auferendo D) est, ut in E. Et tanta est linea BO. Sed transamus ad alteram.

OY, seu XS	+	6428	F
Za	+	1710	G
	-	1733	H
Summa	-	6405	I

Et tanta est linea OZ. Habemus igitur duo Trianguli crura, & per Diabetez cætera expedire poterimus.

## PROBLEMA CXXIX.

*Solis Declinationem invenire.  
Rectam Ascensionem determinare.  
Planetarum Latitudines metiri.  
Ad Eclipticam eorum loca reducere.*

¶ Num. CXXXVIII.

**H**æc omnia jam dilucidaverunt Problema XCIX. & sequentia, quæ per Diabetez Orthogonii angulos, & lineas examinat; nec est, ut iterum impræsentiarum reponantur. Alias plurimas circa Planetarum Theoricas, Quæstiones, & operationes possemus addere, sed aliqua debent Studiosi Lectoris ingenio, & industriæ relinqui.

## PROBLEMA CXXX.

*Artificialium Dierum inæqualitatem per Diabetez metiri.*

¶ Num. CLXXXIX.

**I**AM alibi de vocibus disserui, nunc de re disputabo: notabo tamen obiter aptiores esse voces Græcas, quàm Latinas, ut hæc materia edisseratur. Porrò *ἡμερα*, Græcis est *dies*, & *νύξ*, *nox*: & tempus, quod ex nocte, & die coalescit dicitur *ἡμερο-νύκτιον*, possetque à Latinis vocari *noctiduum*, aut *dienoctium*.

Hinc Authores diem in Naturalem, &

Artificialem dividunt: illumque esse integram Solis conversionem statuunt: quæ tametsi apud Polos interdum sine die, interdum sine nocte contingit, à Circulo Arctico ad Antarcticum noctem, & diem includit, & *Hemeronyction* appellatur. Est autem dies artificialis illud tempus, quo Sol supra horizontem lucet: & non dicitur artificialis, quòd arte humanâ fiat, sed, quòd serviat hominibus, ut artes diversas exercent: nox enim, ut quiescant à labore conceditur. Et, quia doctrinæ ordo postulat, ut notiora præcedant, de Artificialium Dierum inæqualitate agam, prius, & postea de Naturalium inæqualitate disputabo: nam illa est nota omnibus, & percipitur sensu: hæc autem tantummodò intellectu concipitur: & tam variè effingitur, ut post wendelinum nonnulli illam velint negare.

Hora est vigesima-quarta *Hemeronyctii* pars: & quia omnia *Hemeronyctia* sunt æqualia quoad sensum, etiam eorumdem horæ sunt quoad sensum æquales.

Qui habitant in *Æquinoctiali*, habent dies æquales noctibus: & hoc ideo nomen impostum fuit illi circulo: quem *ἱχμερινόν*, *Æquidiale* ob eandem rationem, vocarunt. Interim, si habeatur refractionis ratio, in ipso *Æquinoctiali* circulo dies horas 12.4. excedit: & nox horas 11.56. non attingit.

Qui autem inter *Æquinoctialem*, & Circulum Arcticum, aut Antarcticum habitant, illà saltem die, quâ Sol *Æquinoctialem* subit, à refractione præscindendo, æquales diem, & noctem habent.

Minima dies incidit in Solstitium hybernū, maxima in æstivum: & earum magnitudo secundum majorem, aut minorem Poli elevationem mutatur.

Hue non sine ingenio adpropriant Concionatores illa S. Ioannis Baptistæ verba. *Oportet illum crescere, me autem minui.* Quorum primarius sensus est, *Oportet Christi famam gloriosam crescere, usque nomen per Apostolos in omnem terram importari: meam autem asimationem, & auctoritatem imminui.* At verò considerat Astronomus Dominicam Nativitatem in diem 25. Decembris: & S. Ioannis Nativitatem in 24. Iunii incidere: illam apud Solstitium hyemale, quod hoc anno 21. Decembris hanc apud æstivale, quod

21. Iun. contingit. Vnde Christum debere crescere, & Iohannem minui, Mundus intonat; hanc enim Coeli enarrant gloriam Dei: & hoc dies dici cruciat verbum: & hanc nox nocti indicat scientiam: quoniam à Natali Domini ad S. Iohannis Baptistæ solennitatem crescunt dies, & imminuuntur noctes: & hinc illuc crescunt noctes, & imminuuntur dies.

Qui in Polo Mundi habitant, per menses continuos sex artificialem diem, & per alios sex menses continuos noctem habent. Et diurnum illud tempus augent, & nocturnum imminuunt refractiones, quæ ibi esse valde magnas, & ad non paucos gradus ascendere ratio evincit, nam de experientiâ nihil scimus, cum nostrates nondum ad illam usque regionem penetrarunt.

Qui inter Polum, & Circulum (Arcticum, aut Antarcticum) sedem habere volunt, plurimum, & plurimum dierum naturalium artificialem habent, quo magis, magisque ad punctum Polarem accedunt.

Vix est ullus Astronomus, qui non ediderit de hac quantitate dierum Tabulas: & ideo non est necessarium eas reponere: sed majori fructu loco illarum delineabo Diabete, qui, si in competenti magnitudine exscribatur, unico intuitu possit, non solum semidiurni, & seminocturni temporis determinare magnitudinem: sed causam, ob quam tanti sint dies, & non majores, nec minores, demonstratione oculari exhibere, & probare.

Diabetes hic quatuor habebit brachia, quæ breviter, & clarè describo.

Fiat lamina parallelogramma  $FFFF$ , cujus longitudo 200 = 000. latit. 80 = 000. modulus habeat. Ejus centrum sit  $A$ . Per hoc punctum  $A$  transeat linea  $EAF$ , quæ horam sextam, & linea  $CAO$  priori perpendicularis, quæ æquinoctialem repræsentet. Tunc centro  $A$ , & radio  $AO$ , duc quadrantem circuli secretum  $ORP$ , & hoc diviso in sex partes æquales (seu horas), à punctis  $P, Q, R, S, T, V$ , perpendiculares in æquinoctialem demitte, & nota in ipsa puncta  $H, I, J, K, L, M, N, O$ , quæ horas distinguunt: & sicut popugilli partem sinistram, sic dexteram punge, ut habeas totam æquinoctialem in 12. horas divisam. Postea ab  $O$  in  $X$  grad. 23.30. nnumera, & duc lineam Tropici  $XX$ , æquinoctiali parallelam: cui ex altero latere respondet linea alterius Tro-

pici  $xx$ , etiam æquinoctiali parallela, & æquidistans. Tunc centro  $D$ , & radio  $DX$ , duc quadrantem secretum  $xx$ , qui in sex partes (seu horas) æquales divisus exhibebit puncta  $g, h, i, k, m, n$ , quæ perpendiculariter veniunt in Tropici puncta  $1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12$ . Hæc puncta ex dexterâ in sinistram, & ex uno Tropico transfer ad alium, & habebis Tropicos in horas divisos. Deinde arcubus conjunge tera puncta, & habebis horarum arcus, quos melius figuram respicendo intelliges, quàm, si multis verbis exponerem. Adhuc sunt Signorum initia designanda, quæ sic delineo. Centro  $O$ , & radio  $OP$ , duc semicirculum  $pij$ , & habet  $V$ , &  $\infty$  in  $i$ : &  $\infty$  in  $p$ : &  $\infty$  in  $x$ . Hunc semicirculû divido in sex partes æquales, & per puncta  $r, q, s, t, u, v$ . æquinoctiali parallelas deduco. In puncto, ubi hora secunda secat æquinoctialem, sculpo stellulam, & habeo alteram laminam Diabete absolutam. Altera est fiducia  $GH$  mobilis supra centrum  $A$  longa modulis 100 = 000. hinc, & inde. Initium sumendo à  $G$  in  $H$ , dividitur in 200 = 000. modulos. In puncto 50 = 000. hoc est, in  $\Delta$  sculpiri stellula, & hæc fiducia alio caractere non indiget.

Vfus Diabete hic est. Datâ Poli altitudine quæritur, quantus fit dies artificialis in singulis signis? Tu sic procede. Altitudinis datæ complementum, hoc est, altitudinem æquinoctialis in illo loco sume: ex *Articulo XIV. pag. 1226*. hujus Syntagmatis chordam illis gradibus debitam disce: tunc Circino à  $G$  illius chordæ longitudinem cape: tunc unum pedem pone in  $\ast$  stellulâ  $K$ , & move fiduciam (altera Diabete brachia) quousque alter pes cadat in  $\ast$  stellulam  $\Delta$ , & jam est Instrumentum paratum. Porro linea  $GH$ , parallelas oblique incidet: & quia repræsentat Horizontem, horam ortus, & occasus habebis in ipsâ, & in superiori parte tempus semidiurnum, & in inferiori seminocturnum obtinebis.

Sed, & Amplitudinem ortivam reperies in lineâ  $GH$ , numerando à Diabete centro  $A$ , ad punctum, in quo Sol oritur, aut occumbit.

Hoc etiam Instrumentum pleniores usus habebit, & aliis Syderibus servire poterit, si loco parallelogrammi  $FFFF$ , quod nobis sufficit, tu integrum circulum adsumas.

S Y N T A G M A  
N O N V M.  
M E C H A N I C A.

CVIVS PARTES SVNT DVÆ,

P E D A R S I C A.

Quæ ita Motoris Vires, & Virtutem multiplicat,  
ut, vel tenellus possit puer laxa gravissima  
elevare.

S T A T I C A.

Quæ gravium Corporum pondera explorat. Et, quia Corporum gravitas  
in Aëre, & in Aqua exploratur, Statica, in Aëream, Aquaticamque  
subdividitur: ex quibus adhuc conflatur tertia Ars, quæ pon-  
derum in Aëre, & Aqua considerando differentias,  
ingeniosas, curiosasque consequentias  
deducit.

LECTV-

## LECTURO.

**T**Ametsi Artes in Liberales, & Mechanicas dividi soleant; & singulæ in numerosas classes subdividi, obtinuit in Scholis, ut hoc per excellentiam nomen *Pedarsicam* signet, & *Staticam*.

Sanè Artes Illiberales vocari solent ΒΑΝΑΥΣΟΥΡΓΙΑΙ, nam omnes olim igne exercebantur. Quoniam ΒΑΥΝΟΣ est *caminus*, & ΑΥΔ *incendo*: ΒΑΥΝΑΥΣΟΣ, qui *caminum accendit*: & ΒΑΝΑΥΣΟΥΡΓΟΣ, qui *igne accenso operatur*. Immo etiam ante Hispanorum adventum Americani, quoniam carebant ferro, & calybe, igne dolabant arbores, & igne subrumpebant saxa. Iam Artes plurimæ sine igne exercentur, sed tamen antiquum vocabulum retinent.

Eadem Artes grandiori voce appellantur ΜΗΧΑΝΙΚΑΙ, à voce ΜΗΧΑΝΗ, quæ *inventionem* significat: ut sciamus, tametsi in Mechanicis manus, ignis, & instrumenta suum locum habeant, præcipuum tamen vindicare Inventionem, quæ tota ab Ingenio dependet.

# P E D A R S I C A.

## Gravia Pondera elevans.

Figura, qua citantur, Laminâ XXXIX. & XL. exhibentur.

¶ Num. I.



IPNATOLLOS, sursum, evebo,  
& ΠΕΔΑΝ terra, aut  
solum: unde ΠΕΔΑΡ-  
ΣΙΟΣ, qui è terrâ, aut  
solo gravia elevas: &  
ΠΕΔΑΡΣΙΑ, altus  
gravia elevandi: nec-  
non ΠΕΔΑΡΣΙΚΗ,

Ars, qua docet gravissima quaque elevare.

Hæc Facultas per antonomasiam nomina-  
tur *Mechanica*; nam Suetonius in *Vespasiano*  
ait, *Mechanico*, quoque grandes columnas exi-  
guâ impensâ perduciturum pollicentis, &c.

Sed, in quo consistit ista Ars? Porro, ut  
moveantur pondera, si æqualis, aut major  
adit virtus, nulla scientia requiritur: nam,  
sine arte ventus murum dejicit, si sit vehe-  
mentior ejusdem muri gravitate. At minor  
virtus non potest pondera graviora movere:  
Ergo in hoc Ars consistit, ut juvetur poten-  
tia, fortiorque, & robustior reddatur. Iuvan-  
tur instrumentis sensus: nam tubis oculi, au-  
res, nares, &c. armantur, ut objecta remo-  
tiora sentiant (videant, audiant, olfaciant)  
quæ nudæ potentia erant insensibilia: Ergo  
simili modo poterunt Virtutes motrices ju-  
vari: & Ars, quæ machinas apparet, ut ipsas  
juvet, universim appellatur *Mechanica*, &  
hæc in specie *Pedarstica*.

Est Speculativa, Factiva, & Operativa.  
Speculativa; nam, ut alibi ostendi, omnes Ar-  
tes, & Scientiæ speculantur: prout Instru-  
menta opportuna apparet, est Factiva: &  
prout illis utitur, Operativa: & cum Arti-  
bus Factivis (nempe, cum Architecturâ, &  
similibus aliis) concurrat operando. Nam,  
quando domum, v. gr. efficit Architectura,  
*Mechanica* elevat lapides, quos Architectu-  
ra in locis convenientibus ponit.

Hic solent uberius Mathematici de Gravi-  
tate, & centro Gravitatis differre: sed, quia  
de utroque uberius disputavi suo loco: hic  
breviter me expediam, Definitiones propo-  
nendo.

Prima. *Gravitas est corporis attributum, vi  
cujus illud ad centrum telluris descendit.* Sit-  
ne internum, aut externum, nescitur. Opi-  
niones, quæ circa hoc argumentum in Scho-  
lâ versantur, dedimus tom. 1. pag. 427. & at-  
tingit Mercennus, qui in *Phænomen. Mechanic.*  
propof. 6. pag. 24. asserit. *Videri necessarium, ut  
cognoscatur causa gravitatis; num sit aliqua  
qualitas interna corporibus? an tractatio ter-  
ra? an impulsio aëris? aut quidpiam aliud?*  
quod cum nondum innoveris nobis, *gravitatis  
conceptum vulgarem supponemus.* Nam gravia  
descendunt, (1) vel, quia undique à concavo  
Lunæ expelluntur, (2) vel, quia à tellure  
adtrahuntur, (3) vel, quia omnia corpora  
sunt levia, & illa vocantur gravia, quæ mi-  
nus levia: & ideo coguntur descendere: quia  
à levioribus, quæ ascendant superius, in  
partes inferiores trahuntur. Quidquid ex his  
tribus rebus dixeris, *Gravitas est attributum  
extrinsecum*: (4) Erit autem intrinsecum, si esse  
appetitus ad terram tendens asseratur. Pla-  
cet eorum sententia, quæ virtutem realem  
non-nisi corpori reali inesse affirmant; rideo  
enim cum ausculto, gravia omnia in medium  
Mundi, seu punctum Mathematicum tende-  
re: & consono Mercenno, qui in *Phænomen.*  
*Mechanic.* propof. 5. coroll. 1. pag. 21. sic inquit.  
*Supponamus, quod multi sensus probabile,  
gravitatem corporum nil aliud esse, quam ter-  
ra tractionem; sive mutuam, qualis est inter  
magnetem, & ferrum; sive terra solius, &c.*  
Et hic obiter nota, duplicem esse Gravitatem:  
intrinsecam, & extrinsecam. Mercennus

in



in *Phenom. Mechanic. propof. 7. coroll. 1. pag. 29.* illam abfolutam, & hanc relativam appellat: inquit enim. [*Græcitas abfoluta dicitur, quâ corpus quodlibet potentie perpendiculariter, abſque ullo instrumento trahenti reſiſtit, &c. Relativa, inſtrumenta-que reſpicit: licet enim ſariſſa ſit ſemper in ſe ponderis ejuſdem abſoluti, ubi tamen, quis illam per unum extremum, præſertim minus, manu, vel digitis extremis ſuſtinet, illam judicari longè graviorem, quàm ubi per medium eam gellat, ob naturam Veſtis, &c.*]

Secunda. *Centrum gravitatis eſt punctum (intra, vel extra corpus poſitum) circa quod undique partes equalium gravitatum, ac momentorum exiſtunt.* Et de hoc uberius egimus ſuperius.

Tertia. *Momentum eſt gravitas quadam extrinſeca ex diſtantiâ à centro æquilibrîi procedens.* Sic exiguum pondus, ſi ab hypomochlio diſcedat, brachium ſtateræ percurrentis, momento, non autem gravitate verâ, & intrinſecâ creſcet.

Quarta. *Reſta illa linea, è cuius extremitatibus duo pendet pondera, dicitur iugum. Illud, quo iugum ſuſpēditur (ſit ligula, aut aliud ſimile) Græcè vocatur Hypermochium, & Latine Anſa. Punctum illud iugi, è quo ſuſpēditur, Punctum ſuſpenſionis: & iugi brachia Radii, aut Diſtantiæ nominantur.*

Quinta. *Æquiponderantia ſunt, quæ æquale pondus habent, ut libra ferri, & libra lænæ.*

Sexta. *Æquilibria ſunt, quæ habent momenta equalia. Aliter. Sunt, quæ ſuſpēſa à iugo, illud ad libellam conſiſtunt.* Eſt autem libella inſtrumentum, quo linæ horizonti parallelæ ducuntur, & in his æquilibrio conſiſtit. Vt ergo *Syntagmate 3. num. 398. pag. 419. a. tom. 1.* expoſuimus, æquipondius toto cœlo diſſert ab æquilibrio.

Septima. *Linca directionis eſt, quæ horizonti perpendicularis, & à vertice mundi in terræ centrum, per centrum gravitatis demittiſſur.* Hæc eſt axis Columnæ directionis, cuius baſis eſt eadem, quæ corporis gravis, & verticem verſus perpendiculariter intelligitur ſurgere.

Octava. *Æquales motus ſunt, qui equalibus temporibus equalia conſiciunt ſpatia.*

Nona. *Æquales virtutes, aut potentie ſunt, quæ cæteris paribus equalibus ponderibus elevandis, aut movendis ſufficiunt.*

Decima. *Potentia equalis mobili, ſeu ponderi eſt, quæ ad illud movendum, aut in quiete retinendum eſt ſufficiens.*

His Definitionibus hæc etiam addere debemus Hypotheſim, videlicet. *Supponendum eſt lineam, ex quâ gravia ſuſpēſa ſunt, eſſe ſine pondere, nam Inſtrumenti pondus Reſolutioni aliquando præjudicat.*

Tria conſideranda ſunt in omni Mechanico motu: Pondus, ſeu Mobile: Potentia, ſeu Virtus motiva: & Inſtrumentum, quo vel nata à pondere Reſiſtentia accidentaliter immittitur: vel motiva Virtus accidentaliter augetur. Et quidem innumerabilia ſunt Inſtrumenta Mechanica, quibus ſolent Artiſtes uti: cæterum, ſi fundamentalia, à quibus cætera deducuntur, numerare velimus, quinque tantum ſuccurrunt, videlicet, *Veſtis Axis in peritrochio, Trachlea, Cuneus, & Cochlea:* quæ, ſi bene conſiderentur, ſunt unicum: Videlicet *Veſtis pentamorphus*, ſeu formatus quinque modis diverſis. Pappus Alexandrinus *Mathemat. collect. libr. ultim.* illa Facultates appellat: at videtur abuſi vocabulo, ſicut enim calamus non vocamus *Facultatem ſcribendi*, nec penicillum *Facultatem pingendi*, &c. ſic, nec Inſtrumenta Mechanica *Facultates movendi* appellare poterimus.

## ARTICVLVS I.

De Veſte.

¶ Num. II.

**V**ESTIS, nomen alio ſenſu Politici, aut etiam Architeſti, & alio Mechanici uſurpant. Illi hoſtiorum repagula *Veſtes* nominant, ut habet Plinius *libr. 17. cap. 43.* quo ſenſu legimus in *Psalm. 106.* *Et veſtes ferreos confregit.* Hodie autem, quem *Veſtem* dicunt Mathematici, ruſſici *Palam*, Sædem, ſeu *Palangam* appellant: Græcè *TON MOXAN*, Italicè *la Lena*, aut *la Stanga*; Gallicè *Levier*; Germanicè *ein hebel*, aut *hebelſtangen*: Hiſpanicè, ſi ferreus ſit, *barra*, ſi ligneus, *palanca* vocatur. Et quid, ſi *barra* dicatur à *γῆ*, bad: ſi fortè Nomenclator Hiſpanus legit *γῆ*, bar: quoniam *γῆ*, bad, ut in *Phenom. Mechanic. prop. 1. pag. 5.* obſervavit Merſennus *Exod. 25. 13.* *Veſtem* ſignificat.

Eſt autem *Veſtis* palus, altero extremo acutus, altero obtuſus, ad movenda gravia pondera aptiſſimus. Pars acuta *lingula*, & obtuſa *caput* vocari ſolet.

In

In Vēte tria considerantur Pondus: Fulcrum, (Græcè, Hypomochlium) & Virtus: ex quorum combinatione nascuntur Vētis diversæ species: sed quorū? Aliquī vellent esse sex, quoniam trium rerum sex sunt combinationes.

PFV. FPV. FVP. . PVF. VPV. VFP.

1 2 3 4 5 6  
Literæ sunt dictionum capita, & significant, P. pondus: F. fulcrum: V. virtutem, quam alii potentiam motricem appellant.

Dicimus esse tria Vētis genera, quorum distinctio sumitur à re, quæ in medio ponitur. Primum habet in medio fulcrum: secundum pondus: tertium virtutem, & potentiam. Hæ tres Vētiū differentie ( quæ possunt genera, aut species vocari ) norantur ciphris 1. 2. 3. Postcā 4. PVF. non distinguitur à 3. FVP: nec 5. VPV. à 2. FPV: nec 6. VFP. à 1. PFV. Vētes igitur ad tres debent classes necessariò reduci. Laminæ 39. Figuram I.II. & III. considera.

Multi, cum primi, secundi, aut tertii generis Vētem legunt, causantur, ordinem non pendere ab ingenio, & aliter ordinari potuisse: adeoque non statim occurrere, quinam Vētis in primo, qui autem in secundo, aut tertio genere ponendus sit. Audivi: & ut tuæ memoriæ faveam, hanc vocem *Fons Pervius*, propono: in qua literæ F. P. V. (Fulcrum, Pondus, Virtus) debent considerari. Medium Vētis significant: nam primum Vētiū genus habet F (fulcrum) secundum P (pondus) & tertium V (virtutem) in medio.

Omnes libræ ad primum Vētiū ordinem reducuntur: habent enim hypomochlium in medio: nec refert, si hypermochlium habeant: fulcrum enim in superiori, aut in inferiori parte poni, perinde est. Sed de hoc inferius disputabo. Cæterum, quia sunt multa Protheoremata Vēti, & Libræ communia, illa præmittamus, & breviter dilucidemus.

*Axiomata communia.*

¶ Num. III.



Geometriā Speculativā sumuntur: quæ enim ab Euclide universim sunt dicta, modò ad corpora gravia, & ponderosa contrahuntur, genericā proportionem servatā: & idcò vocantur *Corollaria*. Sit itaque Axioma

PRIMUM. *Quæ sunt æqualia uni tertio, sunt æqualia inter se. Ergo, quod uni æqualium majus, aut minus est, etiam alteri æqualium majus, aut minus erit.* Ita Euclides lib. 1. quem non erit necessarium iterum nominare, omnia enim Axiomata hæc à primo ejus libro sumentur. COROLLARIUM. *Quæ sunt æquiponderantia uni tertio, sunt æquiponderantia inter se. Ergo, quod uni æquiponderantium præponderat, aut cedit pondere; etiam præponderabit, aut cedit pondere alteri æquiponderantium.* Ostenditur: sit pondus A, quod habeat 10. libras, si pondera B, & C illi æquiponderent, singula habebunt 10. libras. Ergo erunt æquiponderosa inter se.

SECUNDUM. *Si æqualibus æqualia addantur, quæ resultant, erunt similiter æqualia.* COROLLARIUM. *Si æquiponderosis æquiponderosa addantur, quæ resultant, erunt æquiponderosa similiter.* Ostenditur. Sint duæ lancee, quarum singulæ 6. lib. ponderent: erunt igitur ejusdem ponderis: pone in utramque 2. libr. ergo tunc singulæ ponderabunt 8. libr. Erunt igitur æquiponderosæ.

TERTIUM. *Si ab æqualibus æqualia demas, æqualia restant.* COROLLARIUM. *Si ab æquiponderantibus æquiponderantia demas, quæ remanent, sunt æquiponderantia.* Ostenditur: Sint duo pondera, & singula 10. libr. exæquent. Abscinde binas, remanent octonæ. Ergo pondera æqualia.

QUARTUM. *Si inæqualibus æqualia addantur, quæ resultant, erunt similiter inæqualia.* Ergo, si & inæqualia addantur, modò majus majori, & minus minori, adhuc manebunt inæqualia: si autem majus minori, & minus majori, aliquando erunt æqualia, & aliquando inæqualia. COROLLARIUM. *Si inæquali pondere præditi æquiponderantia addantur, quæ resultant, non erunt æquiponderantia.* Ergo, si addantur inæqualia pondera, modò majus majori, & minus minori, non erunt æquiponderantia: si autem majus minori, & minus majori, aliquando erunt, & aliquando non erunt æquiponderantia. Ostenditur. Si sint duo cumuli, alter habet decem libras pulveris pyrii, & alius duodecim: si auferas utrinque quaternas, manebunt in minori cumulo libræ sex, & in majori octo. Ergo inæquales. Si autem æqualia addideris, nempe, utrique quaternas, manebunt adhuc inæquales: tunc enim minor habebit libr. 14. & major 16. Sed quid, si

P p p pon-

pondeta inæqualia adderentur, puta libræ duæ, & quatuor? si majus pondus (libræ 4.) addatur majori (libris 12.) erunt libræ 16. & 16., si minus pondus (libræ 2.) addantur minori (libris 10.) erunt libræ 12. Ergo inæquales. Quid autem, si addantur contrâ: nimirum pondus majus minori, & minus majori? Porro 4. libræ additæ ipsis 10. dant 14. & 2. additæ ipsis 12. dant 14. Ergo in hoc casu erunt æquales. Consulto dixi in hoc casu: nam in aliis poterit aliter accidere: nam 7. & 9. sunt libræ inæquales: & 15. & 20. sunt etiam libræ inæquales: & si plures addantur paucioribus, si plures pluribus semper manebunt inæquales: nam 7. & 15. sunt 22. & 9. & 20. sunt 29. & tamen 22. & 29. sunt inæquales: aut etiam 7. & 20. sunt 27. & 9. & 15. sunt 24. & tamen 27. & 24. sunt inæquales.

**QUINTUM.** Si ab inæqualibus æqualia demas, inæqualia restant. Ergo, si ab inæqualibus inæqualia demas, à majori minus, & à minori majus, remanent, ut antea, inæqualia. Si autem contrâ, à majori majus, & à minori minus, nihil habebis certi. **COROLLARIUM.** Si ab his, quæ aequiponderosa non sunt, æqualia pondera auferas, non erunt aequiponderosa, quæ remanent. Quid, si inæqualia? Si à majori minus, & à minori majus, non manebunt aequiponderosa. Si contrâ nihil manebis certi. Ostenditur: Libræ 16. & 18. sunt inæquales: aufer utrimque libras 4. & manebunt libræ 12. & 14. inæquales. Ab eisdem libris 16. & 18. aufer 8. & 12. Si pauciores à pluribus, & plures à paucioribus, hoc est, 12. à 16. & 8. à 18. manebunt 4. & 6. etiam inæquales. Si contrâ 12. à 18. & 8. à 16. manebunt 6. & 8. etiam inæquales. Contingit aliquando, ut inæqualia ab inæqualibus (majus à majori, & minus à minori) auferendo, relinquamus æqualia, quoniam, si dentur libræ 30. & 40. & auferamus 5. & 15. (5. à 30. & 15. à 40.) manebunt libræ 25. & 25. hoc est, æquales.

**SEXTUM.** Quæ sunt dupla, tripla, quadrupla, quintupla, &c. aut subdupla, subtripla, subquadrupla, subquintupla, &c. uni tertio, inter se sunt æqualia. Est in omni materiâ (lineis, numericis, & ponderibus) evidentissimum.



*Axiomata de primi generis Velle.*

¶ Num. IV.

**O**portet duo brachia illius metiri, & proportionem mediati alterum brachium est ab hypomochlio ad lingulam, seu pondus; alterum ab hypomochlio ad caput, seu potentiam. Semper brachium, quod ad pondus, est minus: patet: nam, si esset majus, non augetur, sed diminueretur potentia. Ergo, siquidem latus, quod ad potentiam, est majus, esse duplum, triplum, quadruplum, &c. supponatur.

Distantia hypomochlii à centro gravitatis ponderis vocetur *modulus*: & potentiz brachium tot modulus habere dicatur, quor vicibus alterum brachium superat. Vnde, si brachium minus habeat ped.  $0\frac{1}{2}$  & longius

ped. 4. hoc habere dicitur 8. modulus. Progrediamur igitur, & supponentes virtutem, motricem esse pondus (id enim claritas postulata videtur) aliqua Axiomata subjungamus.

**SEPTIMUM.** Si Vellis sit in æquilibrio, pōdus est æquale potentia per modulus multiplicata. Ergo, si sciam hypomochlii, & potentiz distantiam, cognoscam quantitatem potentiz; Ergo, si sciam quantitatem potentiz, cognoscam hypomochlii à potentia distantiam. Pono exemplum. Sit pondus, quod est in æquilibrio 60. librarum: & inde scio, quotnam librarum potentia sit per modulus multiplicata. Ergo, si brachium potentiz contineat 2. modulus, 30. libras continebit potentia: si illud modulus 3. hæc libras 20. si illud modulus 4. hæc libras 15. si illud modulus 5. hæc libras 12. si illud modulus 6. hæc libras 10. si illud modulus 7. hæc libras  $8\frac{4}{7}$ : si illud modulus 8. hæc libras  $7\frac{1}{2}$ : si illud modulus 9.

hæc  $6\frac{2}{3}$ : & tandem, si illud modulus 10. hæc libras 6. Stat ergo inter potentiam per modulus multiplicatam, & pondus manifestæ proportio.

Mersennus in *Phænomenis Mechanic. Propos. 3.* sententiam cujusdam Amici proponit, quem ibi *Clarissimum Virum*, & alibi *Perillu-siorem* appellat, non autem nominat: quam, quia singularis, & huic nostro Axiomati sex-

to contraria, debuit etiam proponi. Concipiatur Vellis CH, ut linea rigidissima, nullo pondere, nullaque crassitie prædita. Licet verò H punctum describit semicircumferentiâ GHKL eodem tempore, quo punctum C describit semicirculum ABCDE, pondus tamen in H suspensum non tantum ascendit, quantâ est hæc semicircumferentia, sed quantâ est linea GL: quæ propter ratio Potentie in C insellæta, ad pondus H non sequitur rationem diametrorum (lego, semidiametrorum) CO, & OH, vel duarum semicircumferentiarum prædictarum, sed potius (N. B.) rationem majoris semicircumferentie ad minoris semidiametrum. Fortè non carebit rationibus, ut id velit suadere Vir Clarissimus, interim universas corrigat experientia, quæ docet, se habere Potentiam ad pondus reciproçè, tanquam semidiametrus ad semidiametrum.

Sanè hoc Axioma multifariam, multisque modis à Mathematicis proponi solet; immò etiam dividit dabo igitur nonnullas Ectheses, quæ ex illo necessandò inferuntur.

Ergo (1) gravia, quæ sunt in æquilibrio, & tamen æqualiter distant ab axe, sunt æqualia.

Ergo (2) gravia, quæ sunt in æquilibrio, & sunt æqualia, æquè distant ab axe.

Ergo (3) gravia, quæ sunt æqualia, & æquè ab axe distant, erunt in æquilibrio.

Et agendo de corporibus in æquali gravitate prædictis, progredior.

Ergo (4) inæqualiter gravia, si sint in inæquali distantia, non sunt in æquilibrio, sed præponderat gravius.

Ergo (5) inæqualiter gravia, si in æquilibrio sunt, non sunt in æquali distantia; sed, ut gravitas ad gravitatem, sic se habet distantia ad distantiam reciproçè.

Ergo (6) inæqualiter distantia, si sint in æquilibrio, sunt inæqualiter gravia: & ut se habet distantia ad distantiam, ita se habet gravitas ad gravitatem reciproçè.

Ergo (7) inæqualis gravitatis corpora, si in æquilibrio sunt, non sunt in æquali distantia, ita se habet distantia ad distantiam reciproçè: aut contrà: erunt in æquilibrio.

Et hæc obiter nota distantias, dum de radiorum longitudine agitur, debere sumi ab ipso axe, seu puncto sustentationis ad punctum, à quo gravia sunt suspensa: & perpendiculum, quod ab illo puncto demittitur transire per centrum gravitatis pendentis corporis, & pervenire ad centrum terræ.

OCTAVUM. Hypomochlii Figura multum confert, ut pondus facilius, aut difficilius elevetur. Optima figura est angulus acutus, qualem Figura I. repræsentat. Sphæra, aut cylindrus incommode ponentur pro fulcro; quia cum non eodem puncto, nec idem Vellis punctum tangant, virtutem motricem decirinant; nam in motu brachium illud, quod pondus concernit, augetur; & alterum, quo utitur potentia, minuitur, ut exhibet quarta Figura.

NONUM. Primi generis Vellis quodcumque pondus movere, & elevare potest. Demonstratur: quoniam, promovendo hypomochlium versus pondus, potentie virtus in infinitum augeri potest: nam, si Vellis sit partium 12. & numerando à capite hypomochlium constituatur in 10<sup>ma</sup>, erunt ex parte potentie 5. moduli: ergo una libra potentie, poterit movere 5. libras. Si autem constituatur in 11<sup>ma</sup>, erunt undecim moduli: & una libra potentie elevabit 11 libras. Si constituatur in 12<sup>ma</sup>, erunt 12. moduli: & sic crescere virtus poterit in infinitum.

P. Caspar Schottus in doctissimo illo volumine, quod *Cursus Mathematicus* inscribitur, libr. 15. cap. 6. pag. 436. a. in Epilog. ait [Qui plura volet de admirabili vi, & infinitâ quasi virtute vellis legat, quæ diximus 3. part. Magiæ libr. 2. Syntagm. 2. cap. 6. & 7. ubi probavimus Velle primi generis, &c. dimoveri posse orbem terrarum suo loco, quævis pondere, si orbis à Velle suspendatur, nullo verò pondere, quantum vis magno, si Vellis extremo superponatur.] At ego differentiam non capio, & statuo utroque modo terram moveri posse. Nam, si in Figurâ V. terra EF, à C extremitate Vellis CD suspendatur: & Vellis habeat hypermochlium AB, & potentiam in C unicæ libræ correspondens, terram movere, & elocare poterit, si brachium KL plures modulos, quàm terra libras, contineat. In hoc cum Schotto convenio: addo tamen Velltem IK, cujus extremo I superponitur terræ GH, eam elevare posse, si brachium KL plures modulos numeret, quàm terra libras. Semper in questionibus de tellure movenda punctum, B, vel K. extra terram, fixum dari, præcipit supponi Archimedes.

Quæstionem hanc de terrâ movenda per velles proponit, & eodem modo resolvit Mercennus in *Phanem. Mechanic. pag. 16. Propos. 4.*

ubi investigat. An terræ globus vectibus moveri possit, & vectem jubet jam earentem gravitate, & jam illâ præditum considerare. Nam primò, si Vectis CD in quintâ Figurâ gravitate omni carcat, pondus quodlibet, verbi gratiâ unius libra ad D appensus, terram EF in altum tollere possit; si nempe major ratio fiat ex DB ad BC, quàm gravitatis, seu ponderis EF, terræ, ad pondus D. \* Addit id à nullo præstari posse, nisi ab Angelo, vel ab ipso Deo: & unam rationem producit, & posset plurimas; unde docè subjungit, Si posset, ut intellectu concipitur, ita in praxim redigi, ex ipsâ ratione distantiarum utriusque Vectis extremi BC, & ED, ab hypomochlio B, (illi) qui terram moveret, terræ pondus innotesceret: quandoquidem æquiponderantia (æquilibria) sunt in ratione distantiarum reciproca: quemadmodum distantia sunt in ratione ponderum reciproca, &c.\* Secundò autem, si Vectis CBD, esset ferreus, non indigeret contrapondere D, ut æquilibris fieret toti terræ: unde Mercennus ait. Scapulum ipsum Statera, si ligneus, vel ferreus, aut alterius materie gravis supponatur, toti telluri æquiponderare (esse æquilibra) eamque de loco suo posse tollere; ut eâ ratione non solum datum pondus datâ potentiâ, dati Vectis beneficio, sed etiam absque potentiâ ab ipso Vecte diversâ moveatur: & Vectis quantumcumque brevis virtus infinita: nam quâcumque ratione inter pondus, & potentiâ exhibitâ, dabitur ratio major distantia ad distantiam, tam in Statera, quàm in Vecte, ob infinitam, cujus brachium quodlibet capax est, divisibilitatem.

His præmissis, vocem attollo, & cum Archimede exclamo αὐτὸς μοι τοῦ εἶναι, καὶ κινᾶ τὴν γῆν. Da mihi, ut pedem figam, & terram movebo. Sed, quo instrumento? Vecte. Et quanto contrapondio? unico arenæ grano possem: sed facilioris doctrinæ gratiâ adsumam globum, & materiâ, quæ sit pondere similis terræ, & sex uncias, seu semipedem protendat in diametro.

Potro, passus Geometricus habet semipedes 10. adeoque passus 1000. seu milliarius Italicum 10,000. cujus Quadrum continet 8. ceros, & Cubus 12.

Terræ soliditas juxta Schotti calculum, quem in *Curf. Mathemat. libr. 7. cap. 4. pag. 245. a.* exhibet, complectitur Italica milliaria 170,403;840,000. & Germ. 2,501;560,000.

qui numeri, ut convenient, debent in divisione, & multiplicatione per 64. coincidere: nam milliaria Germanicum cubicum includit 64. Italica.

Milliaria Italica.		Mill. Germanica.
170,403;840,000	/	2,501;560,000
85,201;920,000	//	5,003;120,000
42,600;960,000	///	10,006;240,000
21,300;480,000	////	20,012;480,000
10,650;240,000	XV/	40,024;960,000
5,325;120,000	XXX//	80,049;920,000
2,662;560,000	LX//	160,099;840,000

Sed numeri, nec per divisionem, nec per multiplicationem coincidunt.

Ergo, ne debeam computum ab ovo resumere, quia milliaria Italica ex Germanicis deducta sunt; numerum ab ipsis provenientem sumamus. Continet itaque soliditas terræ.

Milliaria Italica cub. 160,099;840,000.  
adeoque Semipeder cub. 160,099;840,000;1000,000;000,000.  
Ergo in Laminâ 39. Figura I. ita Vectem dispo-  
ne, ut inter C, & B, unica sit pars, & inter BD, 160,099;840,000;000,000;000,000.  
& in extremitate D, semipes cubicus ille lapideus, aut terreus appendatur; brachia Vectis erunt in æquilibrio; & si ulterius anticomâ excurrat, elevabit.

Axiomata de secundi generis Vecte.

Num.V.

**F**VLerum est ipsum pavimentum in F, ut in Figurâ II. conspicitur: pondus collocatur in medio, & apud alteram extremitatem potentia.

**DECIMUM.** Secundi generis Vectis, quodcumque pondus movere, & elevare possit. Demonstratur: quoniam promovendo pondus versus hypomochlium potentia virtus in infinitum augeri debet: nam, si vectem esse partium 12 = 000. ponamus, & pondus sit, in parte 10 = 000. & 11 = 000. & 11 = 500. & 11 = 250. & 11 = 125. & sic in infinitum, etiam in infinitum auglatur virtus potentie.

**VNDECIMUM.** Etiam Vecte secundi generis à potentiâ, vel minimâ totius orbis terræ moveri poteris. Nam, si librarum numerum, quibus ponderat terra, determines; & illis addas, v.gr. 20. Si postea longitudinem Vectis in toridem divides, & alteri extremo fulcrum, alteri potentiam imponas, & terram inter

inter primam, & secundam divisionem col-  
locares, virtus, quæ unæ libræ respondeat, to-  
tam terram poterit elevare.

*Axiomata de tertii generis Velle.*

¶ Num. VI.

**F**Ucrum habet in uno extremo, quod de-  
bet esse ex superiori parte, ne palus per-  
mittatur ascendere: in altero extremo ha-  
bet pondus, & potentiam motricem in me-  
dio, ut in tertiâ Figurâ conspicitur.

**DUODECIMUM.** *Tertii generis Velle,*  
*non potest elevari, aut moveri pondus quodli-  
bet.* Patet, quia cum semper plus distet à ful-  
cro pondus, quàm potentia esse debebit illa  
major pondere, ut illud elevare possit: non  
ergo quæcumque potentia, si hoc Velle utar-  
tur, quantumcumque pondus movere, seu  
attollere potest.

**TERTIUMDECIMUM.** *Vellis tertii ge-  
neris ad Mechanicam Scientiam non pertinet.*  
Demonstratur clarissimè. Instrumenta Me-  
chanica sunt, quibus minor potentia majora  
pondera potest subrigere: sed potentia, ut 4.  
verbi gratiâ, si utamur tertii generis Velle,  
non solum non poterit elevare majora pon-  
dera, sed neque æqualia: Ergo tertii generis  
Vellis ad Mechanicam Scientiam non per-  
tinet.

Addunt aliqui nonnulla alia Axiomata,  
quæ sunt tam clara, ut solo lumine naturæ  
suffultus ea ignorare non possit; ejus modi  
sunt. Major virtus requiritur ad pondus ele-  
vandam, quàm ad illud in salî lineâ sustinen-  
dum. Major ad elevandum per octo gradus,  
quàm per septem, &c.

*Problemata.*

¶ Num. VII.

**O**ccurrunt Quæstiones nonnullæ, quæ  
ad Vellē pertinent, & impræsentia-  
rium possunt dilucidari.

**PROBLEMA I.** *Cur hastia ad libellam posita, si  
manus mediam teneat, ut in C. D. representa-  
tur, facili negotio elevatur, & vibratur, aut  
etiam erigitur: & tamen à manu, quæ, ut in B  
extremisatem teneat, & in eodem loco manens  
circa suum centrum gyretur, non-nisi magnâ vi  
subrigatur? Vide Figuram VII.*

**R**espondeo manum, dum mediam ha-  
stam tenet, ut in E, habere locum hy-  
permochlii, & extremitates, ut in librâ so-  
lent brachia librari: adeoque indigere viri-  
bus oneri æqualibus, & non multò majori-  
bus. Addo centrum manus, quæ ad B, habet  
rationem hypomochlii: pollicem, & auri-  
eularem potentiarum: adeoque tunc hastam  
similem esse Velli mixto, qui ad primam, &  
tertiam speciem spectat. Convertē ad deci-  
mam Figuram oculos, ut intelligas septimam.

Vellis GI, habet fulcrum, aut axem in F,  
pondus unicum in I, & duas potentias alte-  
ram in H, & alteram in G. \* Si consideres  
hanc potentiam in G, antimechanicum pri-  
mi generis Vellē invenies, habet enim con-  
tra Regulas Artis in brachio breviori poten-  
tiam, quæ positione minuitur, & esse debet  
magna, ut pondus I, etsi parvum attollat. Po-  
ne decuplò majorem esse ab F, axē ad cen-  
trum ponderis distantiam, quàm ad centrum  
potentiæ. Ergo, si globus I, unus esse libræ  
dicatur potentia G, debet æquare, aut etiam  
superare decem libras. \* Si consideres poten-  
tiam, quæ in H, Vellē tertii generis, quod  
amechanicum esse dixi, repeties; & si FI sit  
etiam ad FH, ut 10. ad 1. potentia H, ut glo-  
bum I moveat, debet decuplas vires habere:  
aut, si sit pondus elevaturus, excedere: \* Er-  
go modò utramq; potentiam conjungamus.  
Potentia G esse debet decupla, ut sola mo-  
veret: idem dico de potentiâ H: Ergo, si illa  
sit, ut 5. & hæc ut 5. simul erant, ut 10. &  
erunt æquales ponderi, adeoque illud pote-  
runt sustinere, ne cadat: & si tantisper cre-  
scant, illud poterunt etiam extollere.

Hinc ad septimam Figuram redeo, & simi-  
litudinem illius, & decimæ considero, & as-  
sero pollicem habere rationem potentiæ H, &  
auricularem potentiæ G, & axem F esse in  
mediâ manu. Ergo à puncto, quod in me-  
diam manum cadit ad A, longitudinem ha-  
stæ usque ad ponderis centrum mensura; lon-  
gitudinis digitos divide per 5. nam manum  
clausam eum adhaerente pollice 5. digitos oc-  
cupare supponimus, & tot virtutis libras in  
manu colloca, ut hastam convolvendo se sub-  
rigat. At ponit praxis plures; nam lineas AB,  
& GI carere omni pondere ponit speculario,  
cùm tamen ipsæ sint ponderosæ, & ut eleven-  
tur etiam sine pondere in fine A, vel I, in ma-  
nu magnas vires requirunt.

Hæ

Hæ ultimæ lineæ te cogunt, ut interrogas, quantas vires, ut hasta sola, quæ globum in extremo non habeas, ut in altum erigatur, requirant? Computum sic instituo.

Erat hasta 110. digitis longa, & ponderabat in libram posita 110. uncias. Ita illam sumo, ut lineæ, quæ decimam partem ab undecimâ distinguit, cadat in mediam manum, ergo hinc ad finem numerabuntur 100. digiti, seu particulae quarum prima habebit momentum unius unciae, secunda duarum, tertia trium, &c. & centesima centum. Ergo omnes numeri ab unitate ad centenarium simul sumpti, dabunt momentorum multitudinem. Effet res radiosâ omnes hos numeros aggregare, & ad summam reducere: rem igitur per multiplicationem expediamus. Attende. Primus, & ultimus numerus sunt 1. & 100. simul 101. Semissis ultimi numeri, qui est 100. est 50. Et 101. ducta in 50. dant uncias 5050. & illas per 12. dividendo, dabunt libras 420 $\frac{10}{12}$ . Tanta ergo esse debet manûs fortitudo, quæ hastam pendentem 110. uncias, supra decimum punctum, quod in digitum medium cadit, eleuet, & convolvat.

Er hæc obiter nota *Primò*, ex Merfennio in *Phænomen. Mechanic. prop. 3. coroll. 1. pag. 14. nec non ex Baldo, & Guevarâ in suis ad 27. quasi. Aristotelis commentariis*, quos citat, lignum eo difficilius ferri humero, aut etiam manu, quò longius fuerit, ob morum ex vibratione humero impressum, qualis ex sarisâ, seu lanceâ sentitur à militibus. Hunc motum sentiri ex intervallo, inquit Merfennus: assentior. Addit lanceæ vibrationem extremam in altum retorquentem laborem, & pondus imminuere: & ego non credo: *pau*o enim tunc medium hastæ descendere, cum adscendunt extrema: & tunc medium adscendere, cum extrema descendunt: non ergo, quando eleuantur, sed, quando deprimuntur extrema humerus sentiscit levamen.

Nota *Secundò*, cò etiam difficilius ferri lanceas, vel ligna, quò sint longiora, si manus circa finem ponatur. Tunc enim humerus erit hypomochlium; & si pars, quæ à tergo quadruplò sit maior, quàm anterior, tunc hæc debebit manu deprimi, ut fiat æquilibrium. Ego humerus feret, inquit Merfennus, non solum lanceæ pondus absolutum, quale est in balance: sed præterea relativum, quod è Ve-

etis legibus constat, &c. Consonat Guevaræ in *quæst. 26. Arist.*

#### ¶ Num. VIII.

PROBLEMA II. *Vnde forficum, & forscipum vires oriuntur?*

**F**orcipes, à Forficibus differunt, nam illæ à capiendis, & istæ à faciendo vocantur: sunt autem Forcipes artificiales quædam manus, quibus res capiuntur: & Forfices, sunt etiam manus artificiales, quibus res talis, aut talis figuræ efficiuntur.

Et quidem Forcipes, ut in Figurâ X. videre est, sunt duo primi generis Vectes: nam axis O gerit vices fulcri, & super illum ita moventur vectes KON, & LOM, ut in medio concurrant, & rem quameumque fortissimè apprehendant, & contineant. Vnde, quò brachia OM, & ON sint longiora, eò dentes K, & L fortius rem intercepam stringent.

Sicut de Forcibus, sic de Forficibus philosophandum est. Habent axem in o: brachia ok, & ol scindunt: & in brachiis om, & on per annulos inducuntur digiti, & applicantur potentiz, ut brachia opposita concurrant inter k, & l. Et, ut parvâ vi res durissimæ succidi queant, brachia, quibus insunt potentiz, debent esse longiora, quàm alia.

Aliis etiam modis Forfices, & Forcipes formari solent: placet formam PTSRQ, proponere, qualem Figura X. repræsentat. Nam circulus TSR est temperatus, & obnervatus, ut Forfices TP, & RQ, semper aperiat: sed manus posita apud TR illas elaudit, ut rem capiat, aut scindat.

Hoc profectò instrumentum ad Vectem, tertii generis pertinet, habet enim axem in Si potentiam in TR, & vires exercet in PQ. Illo igitur uti non poteris, ut vires magnas excerras, nam scindendis rebus valde duris, aut capiendis rebus valde ponderosis est impotens.

#### ¶ Num. IX.

PROBLEMA III. *An duo, qui humero sustinent palum, à quo pendet pondus, æqualiter semper graventur?*

**H**VC pertinet Figura IX. in quâ duo homines (A, & B) ab hastâ pendentem unam campanam sœunt; & inquiris, an eodem nisu, & labore concurrant an verò alter plus, quàm alter gravetur?

Duos ibi esse secundi ordinis Vectes respondeo: quoniam respectu prioris, hypomochlium

chilium est B, posterioris humerus, pondus est C, & potentia est A: & respectu posterioris hypomochlium est A, pondus C, & potentia B. Ergo, si pondus C, tenet medium inter utrumque humerum, æquè utrumque portatorem gravabit. Cæterum, si in medio non sit, sed plus ad alterum accedat; illum, ad quem propius accesserit, magis gravabit. Vnde, si distantia AB, quæ est ab humero ad humerum, in tres partes æquales dividatur, & CB sit 1. & CA 2. duplum pondus feret posterior, & duplâ potentia indigebit.

¶ Num. X.

PROBLEMA IV. *Quâ virtute remiges navim propellant? & quare, qui in mediâ navis sunt, majori impetu navim promoveant?*

REmi sunt secundi generis Vēctes; habetque fulcrum in extremitate, quæ tangit aquam; potentiam in alterâ extremitate; & mobile in medio: & id melius conspicitur in sede, quæ *stiffa* Italicè *sesta* Hispanicè, dicitur: in quâ, qui sedent, remis supra glaciem se promoveant; & quia ferarum contum in glacie firmant, majori impetu, & velocitate se provehunt.

Qui ad puppim, aut proram remi sunt, navim obtorquent, & rhombum mutant, qui autem in medio, per rectam lineam navim, impellunt: ergo effectus, qui provenit ab istis, est major.

¶ Num. XI.

PROBLEMA V. *Cur, quò sublimiores sunt antenna in malo, eò navis velocius dirigatur?*

QVò vela sint altiora navim ocyus promoveri supponimus, causamque inquirimus: nam est tam certa hypothesis, ut etiam naves, quæ per fluvios ab equis, aut bobus vehuntur, malum erigunt, & ejus summitati funem ligant, ut celerius, & minori labore trahantur.

Respondet malum in navi habere rationem Vēctis primi generis. Adde motum navis non esse rectum, & continuum, sed undosum, & compositum ex inclinationibus, & oscillationibus: quod sic dilucido. \* Sit *dac* carina: *de* linea puppiprora; ventus sit Puppis, à *d* in *m*. Malus esto *bc*: & centrum gravitatis sit in *a*: antennæ, & vela in *b*. Ajo malum *bc* habere rationem Vēctis, habereque potentiam (ventum) in *b*: hypomochlium in *a*: pondus in *c*, cui adnexa est tota navis *de*. \* Puppis itaque flatu suo inclinat malum.

*cb*, ex *b* in *f*: (si esset malus altior, magis inclinaretur.) Ultra *f* non habet Puppis vires, ut malum inclinet: Ergo manent antennæ in *f*, & supra punctum *f*, navis oscillat ab *a* in *g*. Tunc ventus iterum malum inclinat ab *f* in *b*; & in *b* antennæ similiter detinet; & supra punctum *b* sit navis oscillatio à *g* in *i*: & sic oscillando inclinando undatim tota navis progreditur.

Nec aliter navis ab equis per fluvium, aut stagnum trahitur: quò enim altius ligatur malo funis, eò velocius, & minori labore, propellitur: nam funis semper arcuatur in medio, & equi, seu pergant, seu currant, moventur interjectis morulis: & ob equorum motum malus inclinatur à *b* in *f*: & in morulâ oscillat ab *a* in *g* supra punctum *f*: & ob sequentem equorum passum malus inclinatur ab *f* in *b*, & in morulâ fit oscillatio à *g* in *i* supra punctum *b*, & sic ulterius.

Hæc histiodromia in memoriam revocat Cælorum motum: ille enim, qui *raptus* vulgò dicitur, & primo Mobili accensetur, non est continuus, sed morulis interjectis discretus, nam Sol, & Sydera trepidando, & saltitando ab ortu in occasum procurrant: quod experiri poteris, si Solis radium per parvum foramen immisissum post longum spatium incandidâ tabellâ recipias: tunc enim movebitur, ut Figurâ XIV. repræsentat. Radius enim trepidat in A, & postea saltu instantaneo transit ad B: ubi etiam trepidat, quousque saltet in C: & sic trepidando, & saltitando progreditur. Quam certè experientiam, si habuissent Veteres, qui Stellas in Æthere navigare dixerunt, haberent, unde suam opinionem reborarent.

¶ Num. XII.

HInc solvitur quæstio, quæ inquit, *An currum rota esse magna debeant, quales sunt, quibus utuntur Russi in provinciâ Romanâ: an verò parvæ, quales sunt in Sorianâ: an tandem mediocres, quales in aliis conspiciuntur?*

Sanè, ubi regio est plana, rotæ altæ sunt meliores, quia ipsæ in curtibz, sicut mali in navibus, sunt Vēcti similes: & quò, longiores radios habeant, sunt majoris virtutis. Cæterum, si vix sint fractæ, & altera rota per orbitam altam, & altera per profundam vertatur, inclinabitur curtus; &, si rotarum radij magni sint, erit in periculo certo; nam ruet in latus, quin possit ab aurigâ teneri. Hanc

ob



ob rem in Hispaniâ Soriani, quorum plerique sine aurigâ, & hinc illic grana, vina, &c. tranſvehunt, quia per montes, & fractas vias interdum tranſeunt, rotis valde parvis utuntur. Mediani viam inierunt alii populi, quorum regio, nec eſt ita plana, ut altiffimas toleret; nec ita fracta, ut minimis uti cogantur.

\*§) Num. XIII.

PROBLIMA VI. (1) *Cur haſta, ſi in utroque extremo ſulcrum ponatur, inclinatur in medio?* (2) *Cur lapidea priſmata poſita ad libellam franguntur, ſi in extremis hypomochlia penantur.* (3) *Cur beſtie lignea, & rami, quando manu attolluntur, arcuantur?* (4) *Cur baculum, quando utrumque extremum manibus apprehendimus, ejuſque medium genu noſtro applicamus, eo facilius rompimus, quò magis à medio diſtanti manus?* (5) *Cur, quando alterum baculi extremum manu tenemus, & altero terram illidimus, eo illum facilius rompimus, quò fuerit longior?*

**O**mnia ab uno, & eodem fundamento dependent: & idè uno, & eodem modo explicantur.

Ante reſolutionem ſciendum eſt, omnes lineas ſubtiles exceptâ glaciâ pſſe ſecti: nam glaciæ partes tam rigide ſunt coadunatae, ut frangi ſoleat, & ſecti non poſſint. Quæ autem ſectuntur, aut iterum priſtinam rectitudinem recuperant, aut non: illa eo faciliùs rumpuntur, quò difficiliùs inſectuntur: hæc ſæpe rumpi nequeunt, quia cedunt manui, & quamlibet flexuram admittunt. Lapidea priſmata, ſi craſſa ſint ſecti, aut vibrari reuult: & idè, ſi in arcum cogantur, franguntur.

Haſta, ſi in utroque extremo habeat ſulcrum, ut experientia docet, inclinatur in medio, ut *acb* in Figurâ V. repræſentat, ne enim eſt linea recta, ſed arcuatur in *e*, & ſi vim adhibeas, vel pondus addas, frangitur in *e*. Sed quomodo? In haſtâ *a, b*, duæ ſunt ſuperficies, una, concava, & alia convexa: in illâ paries continui pondere condenſantur, & in hac pondere rareſcunt. Et, ſi tantum ſit pondus, ut unionum tenacitate ſit majus, deſiſcent. Ponderi æquivalet impuſſus, cùm baculus ad genu adliditur. Priſmata lapidea, cùm ad libellam ponuntur, periclitantur: & idè Artiſices, cùm cirexerunt portam, ut architabes, quam vocant, onere novo non gravetur, formant eâ laterculis arcum, qui mu-

rem ſuperiorem ſuſtineat, ut conſpicias in Figurâ XI. in quâ duas columnas collaterales *ab*, & *cd* erectas conſpicias: quæ ſuſtinere debent lapidem tranſverſum *bace*. Ipſe, ſi murum ſuperiorem jubeatur ſuſtinere, frangetur. Ergo relinquatur locus exteriùs, ut inducatur lapis, & retrò arcus ex laterculis conformatur, ut conſpicias. Huic arcui incumbit torus murus ſuperior, & hac viâ lapis ab extrinſeco pondere eximitur. An-ne hoc ſufficit? Si non ſit ſatis craſſus, ſibi erit impar, & ſuo proprio onere frangetur. Vt rem intelligas, converte oculos ad Figuram XII.

Sunt *ei, & ib*, duo priſmata marmorea ponderoſiſſima: habeant duos clavos in *m*, & *n*: qui ſunt fortiffimo colligentur. Quamdiu funes manſerint integri *ciib*, formabunt lineam rectam, & nullus fiet angulus obtuſus in *i*. Cæterùm, ſi pondus ad *i* tantum ſit, ut funes reſiſtere nequeant, frangentur illi, & cadent marmora. In his duobus lapidibus duos conſidero Vedæ: quorum hypomochlia, ſunt in *e, & b*: potentia, ſeu virtus motrix in *e* reſiſtencia in funibus *mn*: qui, quia non erant ponderi reſiſtendo, franguntur. Modò hanc eandem figuram aliter conſideremus. Sit *ciib* unus ſolidus lapis. Et, quia in aliquibus tenaciùs, & in aliis debiliùs partes adglutinantur, unionem, qua media pars *i b* alteri modi *ci* continuatur in *i*, eſſe fortem ſupponamus, ut 4. Si pondus in *i* ſit, ut 3. non frangetur lapis: cæterùm, ſi illud ſit, ut 5. pondus illud unionis tenacitati prævalebit, & idè lapis neceſſariò frangetur: nam ſicut in præcedenti exemplo de funibus, qui ſunt unio quædam artificialis, ſic in præſenti de naturali unione, quæ velut naturalibus funibus partes colligat, debent Mechanici philoſophari. Et hæc dixiſſe ad primum, & ſecundum ſufficiat.

Hinc patet, quid dici ad tertium debeat: nam haſta, quam ad libellam volo tenere, vel fortè ad 45. gradus, v. gr. elevare, non conſervabit lineam rectam, ſed arcum neceſſariò formabit: quia cum ejus partes, quò magis diſtant à manu, ponderoſiores poſitione redantur, quæ non habent vires, ut proximiores ſectant, poterunt remotiores ſectere, ut experientia manifeſtat.

Ex primo, & ſecundo reſpondetur ad quartum: nam, ſi in Figurâ XII. baculus ſit *ciib*, & manibus teneatur in *e*, & in *b*, & genu pre-

prematur in *i*, habebit rationem duorum Vectum, qui habebunt hypomochlia in manibus *e*, & *b*, potentiam in genu ad *i*, & resistantiam in unione partium, quas baculum rumpendo volumus separare.

In quinto pariformiter debemus discurre-re: nam baculus in tertiam impactus habet duas potentias contrarias, alteram in manu, & alteram in terrâ, quæ baculum flectunt; & si unionum, quibus partes vinciuntur, renacitatem superent, & etiam frangunt. Hinc patet inter alios Artifices, illos, qui sigilla in metallis aperiunt, habere cæla (Hispani *punçones* appellant) ut in Figurâ X. conspiciamus, nam character est expressus ad *E*; & si cælum *E D*, malleo percutiatur in *D*, in sigillo supposito imprimet characterem. Hæc cæla, si essent cylindrica figuræ, aut æquæ crassa in medio, quàm in extremis, ad ictum inalterati steterent, aut etiam interdum frangerentur: & ideo in medio crassiora formantur quantum Artifices judicant posse sufficere, ne cedant ictibus, & in arcum flectantur.

Huc respicientes Architecti, noluerunt cylindricas esse columnas, sed sub medium crassiores delinearunt: nam sustinere solent magna pondera, & cum flecti non possint, nisi tam crassæ in medio sint, ut ponderi valeant resistere, franguntur necessario.

¶ Num. XIV.

PROBLEMA VII. Si ponantur duo vitra, aquâ plenâ, nempe *A*, & *D*, ut habes in VIII. Figurâ, & superponas ad libellam baculum *BC*, & magnâ vi medium *G* ferias, puta fuisse *EF*, baculum *BC* franges in *G*, illasque vitris, & aquâ non fusâ. Sed cur?

EST experimentum certissimum: sed, quia non semper bene fit, rarissimè ad votum succedit; sed tamen aliquando succedit, & hoc sufficit. Porro, ut bene succedat, ictus debet esse fortissimus: nam, si pedetentim velis baculum premere in *G*, vitra prius fregis, quàm illum stexeris. \* Sed rationem petebas; & illam adsigno, & paucis expendo.

Non puto hanc experientiam bene exponi à dicentibus, *GB*, & *GC* duas Vectes esse, & habere sua fulcra in *B*, & *C*; nam Vectes suis fulcris incumbunt, & frangent vitra, si pro fulcris ponantur. Ergo aliter philosophandum est. Dico itaque baculum *BC*, percussus in *G*, motu quasi instantaneo frangi, partes *BG*, & *CG*, circa *I*, & *K*, sua centra

gravitatis convolvi: & ideo non obesse vitris, quia extremitates *B*, & *C*, vi illius ictus non descendunt deorsum, sed adscendunt sursum, & vitra deserunt. Quod experientia probat: si enim ictus non est, ita validus, ut baculum frangat, vitra in minutissimas partes comminuit: tunc enim extremitates baculi *B C* ictus vehementiâ deorsum premunt.

¶ Num. XV.

PROBLEMA VIII. Cur parvo gubernaculo magna naves, vel à puero moventur.

SI navis, & aqua quiescunt, ad gubernaculi motum non movebitur, nam oportet, quod aqua sub navi quiescente à prorâ in puppim defluat, aut à navi corrente relinquatur. Itaque in Figurâ XIV. fit *HL* linea puppioria (quæ Hispanicè *la quilla* vocatur) & *HG* sit gubernaculum (Hispan. *el timon*.) Quamdiu *IH*, & *HG* constituunt lineam rectam, navis per rhombon *FK* movetur. At mutari rhombon Navarchus præcipit, & inclinatur gubernaculum, ut fit *HL*, & cum navi angulum obtusum (videlicet *IHL*) constituat. Tunc aqua, quæ ad motum navis per lineam *HL*, relinquatur, & videtur fluere ex *I* in *H*, impingit in gubernaculum *HL*, & dum illud ab *L* in *G* protrudit, totam navim ab *I* in *M* emoveat, ut, quæ prius tenebat rhombon *FK*, hinc per rhombon *HN* progredi debeat.

Porro gubernaculum habet rationem Vectis, & est *LHI*: nam potentia constituitur in *L*, hypomochlium in *H*, mobile in *I*: nec mirum videri debet, à parvâ lineâ *LH* magnam *HI* moveri; nam, si ab axe *P* pendèret hasta *PQ*, aut ab axe *R*, hasta *RS* in verticem attolleretur, parvo pondere posito in *O*, vel *T*, relinquerent hasta lineam perpendicularem, & in latus inclinarentur.

¶ Num. XVI.

PROBLEMA IX. Cur, ut aquam facilius hauriant rustici, utuntur tollenone, & illum tanto pondere, ut elevare possit situlam, aggravant?

IN Figurâ XV. est *EF* puteus, *D* situla: ut ergo sine labore aquam extrahant, columnam ligneam *GB* apud puteum erigunt Rustici, super quam ponunt trabem *AC*, quæ habeat axem in *B*, (tollenonem appellant) adjiciunt pondus ad *A*, & situlam *D* pendunt à *C*. Quando autem aquam haurire volunt, capiunt chordam, aut palum *IC* (nam in-

Q q q mul-

multis locis hastam ponunt pro chordâ ) & trahunt deorsum, quousque impleatur situla, & postea paulatim permittunt, ut potentia, seu pondus A, situlam elevet. Sed cur? Respondet Aristoteles *quæst.* 30. (aliàs 28.) *Mechanic.* apud Mercennium in *Phanom. Mechanic. propof.* 3. *coroll.* 1. §. *Omitto.* pag. 13. ubi hos ipse Tollenones etiam Chelania vocat. Locos hos recognosce, ego enim festino, & sic discuro. \* Hoc proscindit instrumentum Vectis primi generis rationem habet, nam potentia collocatur in A, hypomochlium in B, mobile in C. \* Putant rustici hoc modo aquam commodius extrahi, quod facilius sit deorsum situlam, quam sursum trahere. \* Verum hoc instrumentum, si profundus sit puteus, est inutile; & aquam etiam deorsum funem trahendo elevamus: quoniam, qui utuntur monopsallo, deorsum trahunt chordam, ut pondus ab altero latere pendens adtollant.

## § Num. XVII.

**PROBLEMA X.** An pondus Vectis extremitati appendere, & illud supra, vel infra Vectem affigere, perinde sit?

**N**Ego omnino: nam, quando pondera pendunt à Vectis extremitatibus, nec protrahuntur, nec imminuuntur brachia Vectis: secus verò, quando supra, aut infra affiguntur, ut sexta Figura persuadet. \* Nam, si hypomochlium sit M, & pondus Q ab extremitate L pendeat, etiam pondus R pendebit ab extremitate O. Ergo brachium M L, & M O, semper eandem longitudinem retinebit. \* Si autem hypomochlium sit in T, centrum ponderis Vectis in lineâ S Z constituto, non imminet puncto S, sed puncto V: & ideo non trahet ab S, sed ab V, hoc est, non trahet ab ipsâ extremitate, sed à puncto, quod sit inter fulcrum, & extremitatem. Cæterum, Vectis in lineam I w translati, centrum ponderis non imminet puncto X, sed puncto I, adeò non trahet ab X, puncto inter fulcrum, & extremitatem medio, sed ab ipsâmet extremitate. Ergo brachium Vectis, cui pondus movendum superponitur, descendendo ab æquilibrio crescit, & ascendendo decrescit. \* Et oppositum accidit, si pondus Vecti supponatur. Nam Vectis in a f æquilibrio constituto, centrum gravitatis, quam pondus habet, non trahit ab a extremitate radii, sed à b, puncto inter a, & Δ medio: & Vectis translati ad c e, adhuc mi-

nuitur radii longitudo, & ponderis à fulcro distantia; nam pondus non trahit ab extremitate radii; non à c, ut antea; sed à d puncto, quod adhuc ipsi fulcro Δ propius est. At verò Vectis ad lineam m s translati crescet radius, & pondus non trahit ab n, sed ab m, ipsâmet radii extremitate. \* Ergo pondera (moveri, vel movere debeant) non sunt superponenda, aut supponenda, sed appendenda Vecti. \* Poterunt autem inferi, si ita inferantur, ut gravitatis cenerum in ipsam lineam Vectis cadat: nam, si hypomochlium sit g, sive Vectis in lineâ h g g, sive in t g p, sive in k g constitutur, semper centrum gravitatis eandem servabit ab hypomochlio distantiam, & semper Vectem in eodem puncto linea directionis secabit.

## § Num. XVIII.

**PROBLEMA XI.** Num idem corpus grave, minus, aut magis ponderet, quò minus, aut magis ad terram, aut ad terra centrum accedit?

**P**ROponit illud Mercennius in *Phanomenis Mechanicis propof.* 7. pag. 25. & magno linearum apparatu ad illustri Viri N. mentem resolvit asserendo corpora solida, quò magis ad terræ centrum accesserint, graviora reddi. At mihi videtur quæstio Physica, & quæ multis lineis, ut dilucideretur, non indiget. Sequentes Assertiones considera. Sit

Prima. *Gravitas est, quidam unionis appetitus omnibus corporibus inhærens.* Hanc sæpe proposui, & exposui.

Secunda. *Gravia tendunt in terram, quia hic appetitus est in ipsâ fortior, & intensior.* Sequitur ex præcedenti. Nam, si Gravitatis in attractione consistit, quæ magis attrahunt, gravitatem intensiorem habebunt.

Tertia. *Gravia tendunt ad centrum terræ: nam linea attractiva in terrâ major, adeoque fortior est, quæ transit per centrum.* Patet, nam in circulo nulla diametro linea longior est.

Quarta. *Omne Agent naturale fortius agit in proxima, quàm in remota.* Ideò enim ad ignem accedimus, quia parum, aut nihil calescimus, si multum distamus. Corollarium. Ergo terra fortius, & vehementius adtrahet corpora propinqua, quàm remota. Nec hinc provenit acceleratio in lapsu: nam ipsa tempus, & motuum incrementa, distantiasque, non respectu terræ, sed respectu puncti demissionis (unde grave cadere incipit) metitur.

Quin-

Quinta. (1) *Corpora maximam gravitatem habent in terra superficiei.* (2) *Quò magis hinc attolluntur, habent minorem.* (3) *Quò magis hinc ad centrum terra accedunt, etiam habent minorem.* Prima Assertionis pars à secundà, & tertià dependet: nam, qui has concesserit, non poterit illum negare. Secunda est quartæ Assertionis Corollarium: tertia est contra Virum illum illustrem, quem Merfennus dilucidat, & potest manifestè probari. Non enim me dubitatio præpedit, quam idem Merfennus pag. 22. proponit, dum ait. [Cum nesciamus, an gravitas in ipsis corporibus resideat, & quodcumque corpus æquè videatur ad centrum commune gravium contendere, sciri nequit, num illa corpora, uti sunt in hac Figurâ IX. hoc est, æqualiter à centro communi  $c$  distantia mensura sint: an potius  $efg$  corpus corpore  $et$  majus, ad  $c$  propius accedet: donec  $d$  coëat cum  $c$ ? An deniq; corpus  $fg$  etiam ultra  $c$  sit adscensurum, ut pars  $ef$ , quâ ex hypothefi pondus  $eg$  superat pondus  $et$ , se teneat ex parte  $e$  intra corpus  $et$ , & centrum  $c$ , ut rursus fiat æquilibrium, quo ponderis moles æqualis ultra citraque punctum  $c$  exsistat.] Non, inquam hæc me præpedit dubitatio, quia corpora omnia se mutuò adtrahunt: & si duò illa corpora  $et$ , &  $fg$  esse æqualis virtutis dicantur, sibi occurrent in medio, nempe in  $c$ : & si  $fg$  sit duplò majus, & fortius, sibi occurrent in  $d$ , ita, ut duplum iter peragat corpus minus, quàm corpus majus: unde, si ex alto corpus caderet, quod ad telluris molem sensibilem proportionem haberet, terra illi occurreret, nam adtraheretur adtrahens; quod ipsum hodie non percipitur, quia terra ad gravia, quæ in eam cadunt, sensibilem proportionem non habet.

Debeo igitur tertiam Assertionis partem edisserere, & jubeo Figuram IV. considerari. Quoniam, si terra sit  $aed$ , & aperiretur puteus  $ac$ , usque ad centrum ejusdem terræ, quando lapis esset apud  $a$ , in ore putei, à totâ terrâ deorsum adtraheretur: quando autem esset apud  $b$ , à partibus superioribus, quæ à  $b$  ad  $a$  detineretur sursum, & ab inferioribus, quæ à  $b$  ad  $d$ , traheretur deorsum: ergo ob hanc causam, ab  $a$  putei ore, ad  $c$  terræ centrum, semper gravitas debet imminui: & à  $c$  ad  $d$  iterum paulatim crescere.

## ARTICVLVS II.

De Veste multiplici, seu Polymachlo: hoc est, de Succulâ, Ergatâ, & Peritrochio.

## ¶ Num. XIX.

EST hodie commune, & valde commodum Instrumentum, Succula: ONON Græci, seu ONENON appellant: unde ONENEE  $\alpha$ 1, trahere succulâ: quam vocitant *tornum* victores. Ejusque formam Figurâ XVII. repræsentat.

Est autem cylindrus A B, horizonti parallelus: qui rotatur in columnis AD, & DC, quæ insunt suppedaneo EFG, quod debet onerari lapidibus, ut immobile maneat. Cylindrus AB, habet circa principium, & finem quaternas crenas, in quas inducti, & inserti manent, aut ab operariis inducuntur quaterni radii (H, I, K, L, ex latere B: & alii quatuor ex latere A) quos Aristoteles *collopes*, & alii *scytalas* appellant. Circa cylindrum obvolvitur rudens MNO, quem *dularium* vocant, qui per trochleam N transit, & saxum O magni ponderis elevat. Vt trochlea N, sit in loco ediziori, malus QP à funibus SP, & RP inclinatus tenetur. Alii aliter Succulam formant; nam facile est mutare accidentales lineas, semper autem manebunt essentielles, quas in Figurâ expressi.

Hoc instrumentum, si bene res consideretur, est ex quatuor, aut octo Vestibus compositum: & posset dici non esse distinctum à Veste: nam I, est unus Vestis, K alter, H tertius, & L quartus: quibus alii etiam quatuor ex altero latere correspondent. \* Hi Vestes ad genus secundum spectant, habent enim, in altero extremo apud cylindri axem hypomochlium, seu fulcrum: in altero potentiam, (manus enim hominis extremitatibus I, K, L, successivè applicantur) & inter utrumq; extremum pondus, quod per rudentem trahitur.

Multiplicatio collopum non intendit, aut augeat instrumento vires, sed extendit: nam, si moro primo collope I, elevavimus pondus decuplò majus potentiâ, videlicet per unum pedem: addendo, aut movendo secundum collopem K, non elevabimus pondus vigecuplò majus, sed idem pondus decuplum elevabimus per alterum pedem: & movendo collopem H, per alterum pedem, &c.

At in Succulâ intenduntur vires, si collo-

pes longiores ponantur; nam, si cylindri radium decies superent, facient, ut homo, qui sine instrumento elevare poterat 500. libras, cum hoc instrumento 5000. subrigat: & si cylindri radium duodecies collopum longitudo superet, ille idem, qui sine instrumento 500. libras elevabat, 6000. cum hoc instrumento subriget.

#### De Peritrochio.

##### ¶ Num. XX.

**I**N cylindro, qui motu suo rudentem colligit, & pondus elevat, plures aliqui inferunt collopes, ut facilius circumvolvi possit. Et, ut plures inferant, axi, seu cylindro ligneam rotam circumponunt, quam Græci *peritrochium* appellant, unde tota machina *Axi in peritrochio*, aut *Peritrochium in axe*, aut brevius *Peritrochium* vocatur. Huic rotæ inferuntur radii, seu collopes, ut Figurâ XX. repræsentatur. Horum radiorum longitudo, non à cylindri superficie, sed ab ipsomet axe est mensuranda: nam, ut monet Mercennus in *Mechan. pag. 30.* cavendus est nonnullorum error, qui diametrum axis minimè considerantes, scytalarum longitudinem ab axis superficie, non autem ab axis medio sumunt, &c.

Differunt Figura XX. & XXI. nam in vigesima Figurâ peritrochio, sunt radii, quos manibus operarius extra machinam constitutus apprehendit, & deprimit, & ita circumducit cylindrum, qui motu suo funem colligit, & pondus elevat. Verum in vigesima primæ peritrochium operarius ingreditur, & pedibus suis illud circumducit ambulando, & sic cylindrum circumvolvitur, & pondera gravissima elevat. His toris, quas *peritrochia vacua* appellare poterimus, in ædificiis utuntur Architecti, ut saxa magni ponderis elevent. Toram hanc machinam *Græcam Hispanus*, & *Græcum* Gallus appellat, Græcis *τρίπανον*, unde, ut in *Phænomenis Mechanicis propof. 8. coroll. 1. pag. 31.* opinatur Mercennus, voces suas Hispanus, & Gallus desumpfit.

Vidimus Madriti molendinum, quod à bove in peritrochium vacuum invecro movebatur, dicebaturque *el molino del buey*: sed, quia boves nimio labore defatigabantur, ne-

glectum fuit: expensæ enim superabant proventum.

In utrâque Germaniâ utuntur peritrochiis vacuis, ut verua vertant: quoniam canis impositus rotam circumagitat, & verua volvitur.

*An Succula, aut etiam Peritrochium, sit Vectis perpetuus? & si sit, ad quod genus spectet?*

##### ¶ Num. XXI.

**I**N Fig. XVIII. circellus QNAC erit basis cylindri, qui in Succulâ, aut Peritrochio funem colligit, & pondus elevat. Et GMP sit Peritrochium. Radii O, I, T, Z aut ab interiori circulo promanantes, ut in Succulâ, aut ab exteriori, ut in Peritrochio, sunt sicut Vectes, quorum hypomochlium, sit punctum E, sive centrum cylindri: potentia sit in extremitatibus O, I, T, Z. Vbi autem pondus? Si pondus immediatè pender à cylindro, ut in K, hypomochlium erit in E, & potentia in I, pondusque in B. Ergo hypomochlium erit in medio, & Succula, aut Peritrochium ad Vectem primi generis reduceatur. Cæterum, si funis, qui pondus elevat, per trochleam H in superiori parte collocatam, transeat ab S in S, tunc hypomochlium erit in E, potentia autem in I: & pondus in C, inter hypomochlium, & potentiam ponetur: Ergo tunc Succula, aut Peritrochium ad secundi generis Vectes pertinebit. \* Et quidem stando Machinis à nobis delineatis in Laminæ 39. vigesima, & vigesima-prima Figura ad Vectes primi ordinis spectant: septima-decima ad Vectes secundi reducitur: & octava-decima, si pondus K elevet, ad primum, si autem pondus S, ad secundum pertinere dicetur.

#### NOTA.

##### ¶ Num. XXII.


**H**IC aliqui sine causâ immorantur, ut examinent proportionem, quam Succula, aut Peritrochium in ponderibus elevandis observat: at, quia dicimus illam, & hoc esse Vectes perpetuos, & proportionem has in Vecte exposuimus, non habemus, cur impræsentiarum eadem repetamus. Interim, unum verbum adjicio, & hanc Analogiam statuo.

Vt in Figurâ XVIII. est EC, vel EB semidiameter cylindri, qui funem accipit ad radium EI, à centro ad extremitatem numerando (circa axem sit peritrochium, aut non sit) ita pondus K, ad potentiam R.

Ergo, si EB, & EC, se habent ad EI, ut 10. ad 100. tunc 8. libris positæ in R æquivalent 80. libris positæ, vel in K, vel in S.

De Ergatâ, seu Succulâ perpendiculari.

¶ Num. XXIII.

 I cylindrus, qui in Succulâ, & Figurâ XVII. iacebat ad libellam, ponatur perpendiculariter, ut in Figurâ XVI. videre est, non mutabitur Instrumentum, sed eodem, alio modo collocato, utemur, &, ut hæc ipsa sit circumstantia exprimat, Ergatam appellabimus.

Si velimus plures illam habere radios, addemus peritrochium, ut Figura XIX. repræsentat.

Vtimur Succulâ, cum pondera elevare debemus; at Ergatâ, quando illa sunt trahenda: nam Figuræ XVIII. XX. & XXI. pondera elevant; Figuræ autem XVI. & XIX. trahunt.

Succulam volvunt homines (nunquam enim animalia impenduntur, ut Figuram XVII. & XX. raro autem, ut XXI. circumvolvant) immò etiam Peritrochium, cuius cylindrus est perpendicularis, ut in Figurâ XIX. conspicitur: Ergatam autem, qualem Figura XVI. delineat, utut movere possint homines, raro id faciunt, nam utilius bini equi, aut boves singulis radiis adhibentur, qui saxa maxima movere solent. Vt rcm aliquo exemplo dilucidè, marmor E 40,000. libr. ponderare suppono, &, quot bobus ferri possit, inquit. Facilis erit computus, si enim in viâ planâ unus bos 500. libr. trahere posse dicatur, tunc ad trahendas 40,000. libr. erunt necessarii 80. boves. Terreris, cum audis tantum numerum, nec enim fallit computus, & armenta integra habere deberent Architecti, ut saxa majora moverent. At nos juvat Mechanica, &, quæ sine instrumentis, non nisi magno numero animalium trahuntur, Ergata paucissimis trahit. Sit itaque cylindrus in Figurâ XVI. ita firmatus, ut ponderi tanto sit sufficiens. Trabes AC, & BD, quæ etiam, ne frangantur satis crassæ, & è quereu esse de-

bent, numerent ab extremo ad extremum, 10. cylindri diametros. Ergo hæc machina, potentia vires duplicabit. Ergo, ut saxum E, quod supponitur esse libr. 40,000. trahatur: debet 4,000. adhiberi potentia. Bos, ut dicebamus, habet potentiam, ut 500. Ergo in nostro casu requiruntur, & etiam sufficiunt, octo boves.

### ARTICVLVS III.

De Trochleâ.


¶ Num. XXIV.

**E**ST machina communissima, si simplex sit: sed, quia compositæ non sunt ita communes, proderit ejus usum, & vires considerare, & explicare. Agit de illâ Aristoteles *quest. 19. Mechan.* ipsamque ΤΡΟΧΛΙΑΝ appellat. Hispanicè *Carrillo*, & *Garrucha*: Gallicè autem, si simplex sit, *poulie*; si composita, *moufle* vocatur. Nanciscitur etiam varia nomina hæc machina, quæ numerum orbiculorum exprimit: &, quia Græcè ΤΗΛΩΝ, aut ΤΗΛΩΝ, sonat *trahere*, idè, sicut Trochlea simplex *Monopastos* dicitur, sic multiplex *Etopastos*: & duplex, triplex, quadruplex, &c. *Dispastos*, *Trispastos*, *Tetrapastos*, &c. Funem, qui Trochleis trahitur ΚΑΑΡΔΙΟΝ, aut etiam ΖΧΟΙΝΙΟΝ Aristoteles, ubi *supr.* vocavit.

Sic solet hoc instrumentum universim sumptum definiri. *Trochlea est machina a trochia, uno, aut pluribus constans orbiculis, seu rotulis, axibus in quodam loculamento fixis, quibus pondus attollitur, vel trahitur.* Singuli orbiculi in circumferentiâ excavatum canallem habere debent, ut per illum funis fluat, & à potentia trahatur.

De Monopasto.

¶ Num. XXV.

 Rochleam simplicem hoc nomine significamus: & est duplex: in alio enim chorda deorsum trahitur, ut in Figurâ XXIV. apud A, & hæc Trochlea primi generis dicitur: in alio autem chorda sursum trahitur, ut apud K, & hæc Trochlea generis secundi appellatur. Vt vocabulo simplici rotas has distinguamus: priorem illam *Hypercyclum*, & posteriorem hanc *Hypocyclum* vocemus.

Omnis

Omnis Trochlea est Vectis: ait enim Aristoteles, ΤΡΟΧΛΙΑΙΑ ΤΟ ΑΥΤΟ ΝΟΙΕΙΤΑΙ ΜΟΝΑΡΡΑ perpetuus. Et, quæ primi generis est, ad primi generis Vectem; & secundi est generis, ad secundi generis Vectem reduci debet.

In Figurâ XX. est GHI Trochlea primi generis: & NQP secundi.

Porrò in Trochleâ GHI hypomochlium est in H, potentia in G, & pondus in L. Et, quia semper pondus est in I, & potentia in G perpetui Vectis rationem habet. Hæc Trochlea non auget vires potentia, quoniam hypomochlium est præcisè in medio, & ab eo est æqualis ponderis, & potentia distantia: & chorda, quæ deorsum trahitur, ponderis adscensum metitur: nam, si 4. ulnas chordæ traxeris, pondus etiam elevaveris per quatuor ulnas.

Hanc Trochleam in puteis, & etiam granariis passim conspicias, & inquiris, cur ubique, vel fere ponatur, si tamen non auget potentiam? Respondeo homines cæteris paribus facilius deorsum, quàm sursum trahere: & hanc primi generis Trochleam, licet non augeat vires, conducere ad facilitatem, nam, in illâ semper chorda deorsum trahitur.

In Trochleâ autem NQP, hypomochlium est P, pondus Q, & potentia N, unde collige esse similem Vecti secundi generis. Potentia N, duplò plus distat ab hypomochlio P, quàm pondus Q. Quam ob rem vires duplicat agentis hæc Trochlea, & duplò longiorem chordam trahit, quàm pondus elevat: quando enim 10. ulnas chordæ traxerit potentia M, runc elevaverit pondus R per 5. ulnas.

Hæc non est in usu, quia deberemus funem forsium tradere, & ut dixi, in hoc magnam difficultatem reperimus.

### De Dispasto.

#### ¶ Num. XXVI.



I instrumento sint duæ rotæ, nominatur Dispastus, quæ diversimodè disponi possunt, ut in BC, & in LM, aut etiam in DE Figura. XXV. proponit. Sanè Dispasti hi, aut si qui alii esse possunt, non habent majores vires, quàm Monospastus K: quoniam nulla rotæ primi generis auget vires. Ergo in Dispastis

virtus potentia duplicatur propter rotas C, L, & E, quæ ad secundum genus spectant: per quas semper potentia duplò longiorem funem trahit, quàm est ponderis inde proveniens elevatio.

### De Polypasto.

#### ¶ Num. XXVII.

¶ Icut Dispasti sunt, sic possunt, & solent Trispasti, Tetrapasti, Pentapasti, Hexapasti, &c. conformari. Omnes duobus rotarum generibus componuntur; alia enim rotæ sunt in superiori machinæ parte, funem sustinent, & ad primum genus pertinere dicuntur: alia autem in inferiori machinæ parte collocantur, sustinentur à fune, & ad secundum genus spectant. Illæ non augent vires, & idè in computum multiplicationis non veniunt: hæ vires duplicant, & sequuntur Geometricos numeros in duplicatione perpetuâ. Tabellam sequentem considera.

POTENTIA.	HYPOCYCLUS.	MOMENTA.
libr. 1	Simplex	libr. 2
1	Duplex	4
1	Triplex	8
1	Quadruplex	16
1	Quinplex	64
1	Sextuplex	128
1	Septuplex	256
1	Octuplex	512
1	Novemplex	1024
1	Decuplex	2048

Prima Columna vires potentia simplicis, & nudæ, nullo instrumento armatæ considerat, & supponit nomine potentia intelligi globum, qui pendat unâ librâ. \* Secunda hypocyclos, hoc est, rotulas secundi generis (illas videlicet, quæ in inferiori parte sunt, & à chorda sustentantur) numerat. \* Et tertia momenta determinat: nam una libra ponderis, si chorda per unum hypocyclum feratur, elevat libras duas: si feratur per hypocyclos duos, elevat libras quatuor: si per tres, libras octo: & sic in infinitum.

Hinc patet, non debere numerum omnium rotarum in computum venire, ut machinæ vires cognoscantur: nam, si duæ sint

ARTICVLVS IV.

De Cuneo.

Trisplasti; quorum alter duos habeat hypercyclos, & unum hypocyclum; alter autem unicum hypercyclum, & duos hypocyclos; ille prior, vires duplicabit potentia; hic quadruplicabit: quia vires dant soli hypocycli, & hypercycli, ut chordæ redeant ad hypocyclos, non autem, ut virtus augeatur, ponuntur.

Solent Authores aliqua hic Monita superaddere, quæ, quia per se sunt manifesta, possunt omitti. Dicunt enim, & bene (1) orbis superiores (hypercyclos) non esse omnino inutiles, conducunt enim ad facilitatem, & cooperantur, ut inferiores (hypocycli) à quibus potentia multiplicatione dependet, fluant, (2) in Polyspasto interiores orbiculos debere esse minores, nam in Figurâ XXIV. nisi G, & H essent minores, quàm F, & I, chorda per hos non posset fluere: & hoc ipsamet experientia nos docet. (3) Annulum, à quo dependent trochleæ, axes, chordas, &c. esse debere tam fortes, ut pondere frangi non possint. (4) Esse periculum ne rotæ, aut chordæ concipiant flammam, quando maxima pondera, quales sunt obelisci, eriguntur: & ideo debere haberi ad manum aqua, quâ successivè madefiant, &c.

An quodcumque pondus à quâcumque potentia per trochleam moveri possit?

¶ Num. XXVIII.



Servivè respondeo: & si probavero moveri per trochleam posse majus pondus à potentia minori, posse etiam ab æquali, aut etiam majori persuasero. Articulo II. sub finem, prostrabat saxum 40,000. lib. pondus continens, quod Ergatâ taximus: illum eundem modo Trochleâ promoveamus. Agens sit bos, quem 500. libras posse trahere diximus: ergo unum par boum 1000. libras trahet. Si igitur utaris Polyspasto, qui quinque hypocyclis sit præditus, boves duo 64,000. libras ferre poterunt commodissimè igitur 40,000. [Nota bene, quid nomine hypocycli intelligam: nam in instrumento trochleari tametsi nullæ sint inutiles, rotæ alia vires Potentia duplicant, alia verò, ut altera verentur, concurrunt: illasque hypocyclos, istasque hypercyclos iussimus appellari.]

¶ Num. XXIX.

AN-ne indignum, quod accenseatur Mathematicis Machinis, rusticum instrumentum, quod nullo impendio, & summâ facilitate conformatur: instrumentum videlicet, quo analphabeti literarum truncos arborum frangunt, & igni præparant? Sanè, quia est nimis commune à Viris minùs doctis contemnitur: sed tot sunt in ejus examine difficultates, ut eas dilucidaturi, Viri illustres, & subtiles discentiant. Hanc ob rem, illud Aristoteles *quest. 18. Mechan. Pappus 8. Collection. & alii Mathematici Mechanicis Organis adnumerarunt*: quibus, & nos adheremus, qui optima quæque à simplicitate laudamus.

Hoc instrumentum *Cuneus* Latine, ὁ κων Græcè vocatur: & est ferrea, aut è solidâ materia pyramis, & definit in punctum, aut in lineam, ut Figura XXVII. sub literam H, & I representat.

Cunei usus est in findendis, lignis, aut rumpendis lapidibus; si enim semel figatur, & malleo percutiatur, fortissima corpora dividit. Quia latera non solent esse satis firma, utuntur laminulis ferreis lapidicidæ, inter quæ Cuneus inferatur, & percutiatur.

Sed, unde Cuneus in divellendo vires habet? Aristoteles *quest. 17. aut 18. Mechan. cui P. Casparus Schottus part. 3. Magia libr. 2. Syntagm. 5. cap. 4. & in Cursu Mathem. lib. 15. cap. 9. pag. 443. a.* subscribit, existimat Cuneum æquivalere duobus Vestibus primi generis, sibi invicem appositis (non, ut alii legunt, *oppositis*) & ideo, si percutiatur, tantas vires exlerere. Quoniam in XXVII. Figurâ, linea FI, gerit rationem Vestis, & tunc habet potentiam in F, hypomochlium in G, & pondus movendum in I, & linea etiam SI, gerit rationem Vestis, & tunc habet potentiam in S, hypomochlium in H, & pondus movendum in I.

Aliqui nolunt Cuneum ad Vestem reducere, sed ad planum inclinatum pertinere, existimant. Illos sequitur Guidubaldus in *Mechanicis*, Merfennus in *Phenom. Mechan. propos. 12.* & alii, quorum sententiam curiosè exponit Schottus in *3. part. Magia lib. 2. Syntagm. 5. cap. 3.*

Neutra mihi sententia placet: non Guidubaldi,



baldi, & Mercenii, quoniam planum inclinatum non est machina ad augendas vires; nec debet hic Instrumentis accensere Mechanicis: non Aristotelis: quoniam angulus GKH est acutior angulo GLH. Ergo angulus Cunei I lignum non tangit, ergo lignum non movet: ergo allucinetur Aristoteles, cum pondus applicat puncto I.

Dico igitur primò, Cuneum, vel malleo percuti perpendiculariter, ut in FS, vel oblique, ut in AL.

Dico secundò, Cuneum, quando percutitur oblique, gerere vires unius Vectis primi generis. Nam, quando percutitur AL, versus L, tunc potentia est in A, hypomochlium in C, & pondus, quod movetur in D. Si autem in aliud latus ictus vergeret, & malleus percuteret Cuneum AL, inclinando versus A, tunc potentia esset in L, hypomochlium in B, & pondus, seu mobile in T. Hoc fortè asserere voluit Aristoteles: quem, si interpretari, & congruè explicare velimus, dicemus, velle Aristotelem, ut Cuneus percutiatur oblique: & docere, Cuneum gerere vim duorum Vectium primi generis, non simul, sed jam unius, & jam alterius, nam, quando est hypomochlium B, tunc non est hypomochlium C; & quando est C, tunc non est B: non ergo simul exercet duorum Vectium virtutem.

Dico tertio, Cuneum, quando rectè percutitur, esse instar duorum Vectium secundi generis. Hanc Conclusionem ex hypothesi, quod ad Vectem reducendus sit Cuneus, Guidobaldus admittit. Eam dilucido. Est Vectis linea FI, quæ habet hypomochlium in I, pondus in G, & potentiam in F. Et similiter linea SI est Vectis: habet enim hypomochlium etiam in I, pondus in H, & potentiam in H. Quando Cuneus FS percutitur directè, & perpendiculariter per lineam VI, & idem præstat, ac si essent duo Cunei: & Cuneus VIS supra punctum I firmaretur, & se separaret à Cuneo VIF, & se separando, angulum HKG aperirent. Ergo Cuneus recta percussus simul habet vires duorum secundi generis Vectium.

## ARTICVLVS V.

De Cochlea.

¶ Num. XXX.

**C**ylindrus, qui canali in helicem, aut spiram elaboratus, qualem representat

Figura XXII. vocatur *Vitis*, aut *Cochlea*: cui correspondet matrix, in qua protuberant spiræ, quæ canales cylindri implent. Sanè ibi cylindrus est AB, & matrix CD. Vitis ipsa, apud Gallos nominatur *la vitz*; matrix, *le tronx*; & vectis adpositus matriæ, *l'arbre*.

Sæpe cylindrus est immobilis, & matrix adscendit, & descendit: & sæpe hæc est immobilis, & ille ingreditur, & egreditur. Hæc est Cochleæ figura quoad substantiam: nam, quoad modum magna est apud Artifices huius instrumenti varietas.

Illud aliqui ad planum inclinatum reducunt: non assentior: non enim hic quærimus, cur matrix parvo labore vertatur: sed, cur magna pondera eleuet. Ergo doctius procedunt, qui illud immediatè ad Cuneum, & ad Vectem reducat mediatè: nam, ut vidimus, etiam Cuneus ad Vectem reducit.

Sanè in prælo, quod Figurâ XXIII. proponit, duos motus diversos considero: nam, & Vectes A, B, C, D, in gyrum aguntur, & cylindrus EF profundius in toreular ingreditur, de primo motu, non est, ut dubitemus. Vectes sunt illi radii, & generis secundi, ut conspiciunt: habent enim hypomochlium in centro, seu axe cylindri: mobile in superfice: & in alterâ extremitate potentiam. Quò longiores hi radii fuerint, eò facilius, & citius cylindrus in gyrum agetur. Sed quomodo premet tabulam GH? Vt Cuneus, ut Vectis: nam, sicut Cuneus per lineam rectam ingreditur, sic etiam per curvam ingreditur Vitis.

### De Cochleâ Hydraulicâ.

¶ Num. XXXI.

**N**am nonnulli inter prodigia, & Matheseos miracula numerant, quod putent, aquam in ipsâ descendendo, ad locum superiorem adscendere. Huius opinionis est Guido Vbaldus in 4. libris, quos de Cochleâ scripsit, Cardanus libr. 1. de Subtilit. & alii fecerunt. At non descendit aqua, sed per lineam inclinam adscendit, & ab helicibus habet, quod retrò redire non possit.

Tametsi simplici Cochleâ vulgò componatur hæc machina, reperiuntur nonnullæ Cochleis diversis compositæ, qualis est Augustana, quam Cardanus describit, & elegantioribus demum typis in *Apiario IV.* deli-

neavit Bettinus apud Merfennum in *Phænomen. Mechanic. propof. 16 pag. 60.*

Sanè Cochleæ Hydraulicæ delineationem Figura XIX. proponit. Eft enim AB axis super quem formatur typanum DHON, qui habet canalem per modum ſpira ab N ad O adſcendentem. Debet eſſe agens, quod hanc machinam voluat in gyrum, & ideò manubrium BC, ut facilius moveatur, adhibetur. Motu ſuo circulari hæc Cochlea capis aquam ab ſtagno IK per os N, quæ paulatim per ſpiras D, E, F, G, &c. adſcendens, tandem per O, ultra aggerem LM tranſfunditur.

Hanc machinam, quam nos vulgò vocamus *Cochleam*, eandem Athenæus *Cochlion* appellat. Fuiſſe olim in uſu apud Ægyptios, Siculus Diodorus teſtatur: nam illi lacunas aquis Nili oppleras, hoc olim inſtrumento exſiccabant. Sed, & hodie paſſim reperiuntur in Flandriâ; ubi enim ductis novis aggeribus aliquem tractum è tyrannide maris eripiunt, & locum claudunt, eſt aqua, quæ manſit, extrahenda; &, quia copioſam Cochlea elevat, libentius illâ, quàm aliis inſtrumentis utuntur. Vt illam circumagant, non utuntur hominibus, quorum vires ſunt parvæ, ſed frequentèr equis, & aliquando vento, ſi locus liber ſit; tunc enim turrim erigunt, & alas, ut in molendinis fieri ſolet, expandunt.

Sed quantum inclinari debet Cochlea, ut aquam feliciter extrahat? Vitruvius *libr. 10. cap. 1*. machinam hanc deſcribit, eamque ſuper horizontem NP, ita inclinari præcipit, ut catherus OP, ſit trium partium, quarum baſis NP eſt quatuor, & tota machina NO, quinque numerat. At obſcudit Vitruvius, & Pythagorici Trianguli nobilitate allucinâtur; ipſe enim (Pythagoras) Muſis centum boum immolatione numeros iſtos 3.4.5. qui præcipuam Trigonometriæ partem ſuccollant, dicitur conſecraſſe. Ego autem ex Vbaldo reſpondeo Cochleam, ſi ſit ad libellam, aut perpendicularis, eſſe inutilem. Poſſe angulum ONP eſſe, quantum Artiſex velit. Quò acutior plus aquæ, ſed minùs altè ſubriget: quò autem minùs acutus fuerit, minùs aquæ, ſed altè elevabit.

De Cochleâ Dædalicâ.

¶ Num. XXXII.



N altiffimâ turri hæret Dædalus, & licèt funem habeat, non poteſt ſe per illum demittere, quin vitam extremo periculo exponat. Eſt valde ponderoſum humanum corpus, nec habemus vires, ut per chordam, & ſubtilem præcipuè, deſcendere poſſimus paulatim. Ergo, ſi labatur, cum ſingulis momentis creſcat impetus, tantâ vi collidetur in terram, ut oſſa univerſa frangantur. Inventa eſt ergo Cochlea, quâ poſſit homo morari, & retardare lapſus impetum, ut non in præceps rueret, ſed paulatim, & pedetentim caderet. Et ſic Cochleam ſuus Inventor formavit. In cylindro QT excavavit canalem RS, qui in modum ſpiræ deſcenderet. Chordam canali applicuit, & ſuperpoſuit alterum cylindrum concavum, qualis eſt XYZV. ita, ut ad limbum Tw perveniat, & non poſſit ulterius deſcendere. Cylindri concavi pars exterior eſſe debet aſpera, ut manibus ſecuriſimè teneri poſſit. Cochleâ ſic compoſitâ ſe Dædalus à turri demiferit, & quoniam habebat manibus Cochleam, & hæc paulatim per chordam labebatur, ad terram motu tardo, & tranquillo pervenerit.

¶ Siquis non conſidat ſuis manibus, timeatque ne cylindrum dimittat, & præcipitetur, per anſas Æ, & à limbo cingulo colliget, & ſic ſine timoris ſuſpicionem deſcendet.

Agunt de huiuscemodi Cochleâ, Galilæus *Dialog. 1. pag. 15.* ad Vacui fugam line cauſâ recurrens, & Merſennus in *Phænomen. Mechanic. propof. 18. pag. 63.* cruditè, & copioſè, ſed ad *lib. 3. Harmonic. propof. 3. & 23.* ubi de atomis, & fibris diſputat, Lectorem ſine cauſâ remmittens.

## ARTICVLVS VI.

Metamechanicus.

Cur his Machinis adiuta motiva Virtutes, reddantur potentiores, examinans.

¶ Num. XXXIII.

Sunt duæ Quæſtiones, quæ paſſim à Viris doctiſſimis confundi ſolent: alia eſt, Quando creſcit Virtutis motricis potentia? & alia toto celo diverſa, Cur creſcit? &, ut video, cum ſecunda proponitur, Mathematici reſolvunt primam. Vberioris igitur doctrinæ gratiâ aliorum Placita præmittamus, &

R r r

po-



postea propriam sententiam proponemus.

Primo loco cum P. Casparo Schotto, & Adamo Kochanskio in *Cursu Mathem.* pag. 624. a. supponam realem effectum nonnisi à causâ reali provenire. Eorum verba sunt hæc. *Cum effectus ex tali dispositione sequatur, sit effectus physicus, debet nique habere causam physicam: talis autem non potest esse sola. & nulla dispositio Potentia, & Ponderis, cum hac sola dispositio non sit activa physice. Sequitur ergo ad talem dispositionem aliquid aliud, vel in Potentiâ, vel in Pondere, vel in utroque, quod habeat rationem Causæ physice resultare. Quid verò hoc sit, non constat.* Ita Schottus, de cuius verba Kochanskus in *Theoretib. Mechanic.* paragraph. 1. sua fecit.

Deinde, quia Aristotelem universi (etiam, qui extra Peripatam philosophantur) magni faciunt, illum producam: quoniam sub initium Quæstionum Mechanicarum profert rationem, quam ego ad hanc formam reduco.

*Quando duo radii commoventur, ille majores vires habet, qui movetur velocius.*

*Ille movetur velocius, qui circum majorem describit.*

*Ille autem majorem circum describit, qui est longior.*

*Ergo, quando duo radii commoventur, ille majores vires habet, qui est longior.*

Consequentia est legitima: & ideo Aristoteles conatur persuadere antecessens, atque. ΔΙΑ ΓΑΡ, &c. Nam, quia vicinior est extremum minoris (radii) quiescenti (centro) quam sit extremum majoris, quasi in contrarium retractam ad medium, tardius fertur ipsum minoris extremum: adeoque agens de Veste concludit radii majoris extremum. ΠΑΟΝ ΚΙΝΗΣΘΑΙ, facilius moveri. Et, ut puto, coincidet cum hæc Aristotelis doctrina tertia illa sententia, quam P. Adamus mox citandus ex Archimedis sextâ, & septimâ libri 1. æquiponderantium deducit. Est autem hæc, Si major sit ratio Distantiarum, quam Potentiarum permixta, Potentia minor prævalebit majori. Et hoc ipsum asserit Aristoteles: qui ex majori distantia à centro velociorem motum, & hinc vires fortiores infert. Sed, quod antecessens probavit Aristoteles his verbis? Duas ipse syllogismi minores, si non probat, dilucidat: majorem verò, quam probari libentissimè audirem, supponit, & intactam relinquit. Hanc Aristotelis do-

ctrinam, nec apud omnes, nec apud doctiores obtinuisse videtur affirmare Mercennus, nam in *Phænomen. Mechanic.* pag. 4. ante propos. 1. ponit duos radios alterum unius moduli, & alterum quatuor modulorum, & huic unam, illi autem appendit quatuor libras: & inde æquilibrium proventurum prædicit, & subjungit. Cujus rei causam aliqui petunt ab eo, quod pondus subquadruplum (1. lib.) ob distantiam à libra centro quadruplò majorem, moveri posulet, & conetur quadruplò velocius juxta arcum quadruplò majorem, &c. Ecce hanc opinionem esse non omnium, sed tantummodò aliquorum affirmat, quos, si putasset esse illustres, nominatim adduceret. Interim, quæ est aliquorum opinione Mercenni, est hodie in Scholâ communis. Audi P. Casparum Schottum, qui in *Cursu Mathem.* libr. 15. cap. 4. pag. 431. a. habet in titulo. *Vicinium, & universale principium, seu modum augendi vires Potentiarum per Machinas ad magna onera movenda, indicare.* Et postea subdit. *Omnium Machinarum (quarum constructione Mechanica præscribit, & vires, aliasque proprietates considerat) vis atque utilitas in eo consistit, quod Potentia de se insufficienti ad pondus aliquod movendum, reddatur per Machinas potens, ac sufficiens ad id movendum. Modus porro unicus, & universalis ad id faciendum consistit in eo, ut pondus, & potentia ita applicentur Machinæ, ut dum simul moventur, Potentia moveatur velocius, quam pondus (hoc est, eodem tempore majus spatium percurrat Potentia, quam pondus) tali excessu, ut major sit portio motus Potentia ad motum ponderis, quam gravitatis, seu resistentia ponderis ad vires potentia. Hoc autem, ut fiat, ita debent applicari pondus, & potentia, ut major sit portio distantia potentia ad distantiam ponderis à communi centro motus, quam reciproce ponderis ad potentiam.*

P. Honoratus Fabry, si bene rem examinem, sic discutrit.

*Quando duo radii commoventur, ille minorem resistentiam habet, qui movetur tardius.*

*Ille movetur tardius, qui circum majorem describit.*

*Ille autem majorem circum describit, qui est brevior.*

*Ergo, quando duo radii commoventur, ille minorem resistentiam habet, qui est brevior.*

Hunc discursum considerans ingeniosissimus

mus P. Adamus Kocháňski in *Analeſis Maſhematicis*, Paragrapho 1. ſic inquit. *Cum Ariſtoſteles velocitatem in Aſtvenſe, & P. Fabry ſarſitatem in Mobili requirit, modo tantum conſpicuendi differre videmur, obſectio realiter eodem exiſtente.*

Sanè Mobilis, & Moventis quantitates bifariâ poſſunt conſiderari: aut Geometricè tantum, aut Geometricè ſimul, & Phyſicè. Profecto, ſi duo ſint in biſſe radii, alter palmo, & alter lógus quatuor palmis, & in longiorè libram, & in breviorè quatuor libras poſueris, æquilibríũ habebimus: quia ſe habent gravitates, ſut longitudines, proportionè contrariâ. Hoc ſufficit quidem Geometríæ, & Mathematicæ, undecumq; hæc proportio provenit. At, quia hic momenta ſunt æqualia, & gravitates inæquales, poſſet Philoſophus interrogare. An majoritas radii momenta augeat, an verò diminuat minoritas? Illa enim, quæ ſunt inæqualia, poſſunt aliter, & aliter ad æqualitatem reduci: videlicet, aut, ſi minuatúr majus, aut augeatur minus. Ergo 1. lib. & 4. lib. erunt in æquilibrío: vel, quia in priori ſuccrevertunt momenta, vel in poſteriori decreverunt. Et quidem decreſcunt momenta, quando Potentiæ, & Virtutis motricis gradus impediuntur. Audi P. Adamum Kocháňski paragr. 1. dicentem. *Suppono Potentiam minorem majori æqualem, vel potiùs æquivalentem effici, ſi exceſſus, quo hæc illam ſuprat, aliunde ſit ſublatus, vel impeditus. Cum enim Potentia ab eo, quod hic, & nunc ad invicem poſſunt, denominationem æqualium, vel inæqualium fortiantur, id virium, quod in aliquâ potentia eſt impeditum, pro eo tempore, quo cum alterâ conferitur, vel in eam agit, reſiſit, ve, in cenſum activitatis potentia venire non debet. Et quid, ſi P. Fabry ab Ariſtotele diſſentire, quis aſſerat? quid, ſi addat, eandem ab utroque proportionem admitti, ſed hanc non provenire ab eadem cauſâ: nam motuum velocitas in minus gravi corpore momenta addit, aſſerente Ariſtotele: & motuum tarditas in graviori momenta immittit, quod P. Fabry ſentire merito poſſet aliquis ſuſpicari. Interim, ſicut ſuam ſententiam Ariſtoſteles, ſic ſuam P. Fabry improbatam reliquit.*

Subſcriptis Ariſtotelis P. Nicolaus Zuchius, & illud Protheorema, quod nunquam perſuaſit Ariſtoſteles, demonſtrandum ſuſcepit. Vnde diſcurrit ſic.

*Idem eſt, aut radium eſſe longiorem, aut motum velociorem, quàm potentiam replicari.*

*Sed in ſiſterâ, cujus æquales radii ſunt, & in unius extremitate globum pendentem 4. lib. habet, ſi tamen in alterius radii extremitate 4. globi ponatur, quorum ſinguli pendat 1. lib. ſet æquilibrum.*

*Ergo in eadem ſiſterâ, qua in altero radio habet 4. lib. ſi alter creſcat, & fiat quadruplò longior, æquilibrum unica libra faciet.*

*Igitur, quò major eſt, & velociùs movetur, eò radius majores vires habet.*

Promovit Ariſtotelis doctrinam Zuchius, ſed majorum adſumpſit, quàm etiam debuiffet probare.

Videbat P. Paulus Caſatus Ariſtotelem Protheorema probatione carere, & ideò illud ſuadere niſus, ait. *Vnicum, & generale principium motus Machinalis eſt major ratio inſenſionis impetus in Motore, ad intenſionem impetus, cui reſiſtit Mobile, quàm ſit ratio gravitatis Mobilis ad gravitatem, ſeu Potentiam Motoris.* Et, ſi reſcire velim, unde proveniat hic impulſus? Reſpondet, *produci à ponderibus in ſuâ inſitâ gravitate in eadem menſurâ, ſive ſuſum, ſive deorſum pondera moveantur, dummodò par utrobique ſit velocitas.* Non ergo in eadem menſurâ, ſi ſit impar velocitas. Caſatus igitur, ſic videtur diſcurrere, & Ariſtotelis Protheorema ſuadere.

*Vbi eſt major impetus, ſunt etiam majores vires.*

*Sed, ubi motus eſt velocior, eſt major impetus.*

*Ergo, ubi motus eſt velocior, ſunt majores vires.*

*Igitur, quò movetur velociùs, eò radius majores vires habet.*

Sed quid eſt quæſo majorem habere impetum? Et, quomodo hic impetus, qui producitúr à pondere, tantus in tantâ diſtantiâ ab hypomochlio, duplus in duplâ producitúr diſtantiâ? Rem videtur Caſatus obſcuram, & difficilem per obſcuriorem, & difficiliorem probare.

Quos Caſatus impetus, Kocháňskius *activitates* appellat, aitque. *Si major ſit ratio Activitatum, quàm Potentiarum reciproca, Potentia minor, plus poterit majore. Vel in gravibus. Si major ſit proportio Gravitationũ, quàm Gravitationum permutata, Gravi minus majori præponderabit.* Et hic ſtatim petitur, quid ſit

habere majorem activitatem, aut gravitationem? & cur pondus, quod in tantâ ab hypomochlio distantia habebat activitatem, & gravitationem, ut 6. in duplâ habeat, ut 12. Addit in S. fin. [Miracula (nimirum sua sententia) gratis non multiplicat, & Naturam, quæ ubique Victrix, perperam hæcenus in Machinis, iisque tam rudibus, Arti succumbere credebatur, ab eâ ignominia vindicat, ipsius æquiorum in dando, quod, cujusque viribus est debitum, in integrum afferendo.] Et ego libenter hæc audirem, si & hæc demonstrari viderem.

Dixerat S. 1. in quartæ sententiæ expositione. [Suppono, quodvis Agens naturale plus in Passum magis, quàm minus approximatum agere. Cum enim certos à Naturâ positos habeat terminos, quibus ipsius potentia, sive activitatis sphaera circumscribatur, agere debet actione uniformiter difformi: hoc est, intensius in propinquiora, in remotiora remissius. Et hinc fieri posse, ut duo Passa inæqualis contra aliquod Agens resistentiæ, æqualia evadant, si eorum majus, tantò plus minore patiatur ex approximatione ad agens, quantus est excessus illæ, quo dicitur esse majus minore.] Hoc est primum Fundamentum, quod ipse adsumit; quod à nemine negari potest: at non video, quo possit modo in Astrologicis, aut in Mechanicis verificari.

Non in Astrologicis; nam aliquorum opinione Planetæ apogei scilicet perigeis sunt potentiores. Sed hoc non urgeo, quoniam Arabes apogeiis esse puriores non verò potentiores pronunciant. Vnde David Origan. in *Introd. Ephem. part. 3. de Effect. cap. 2. pag. 405.* sic inquit. [Omnes Planetæ juxta Eccentrici, & Epicycli apogeiis puriores, meliores, & feliciores existunt, quia à terris remotiores, & stellis fixis proximiores sunt, tamen minoris efficaciam habeant, & ærem minus moveant. In opposito autem augis, non tantum deteriores, sed & robustiores sunt, æremque validius turbant. Omne enim agens naturale tantò validius agit, quantò proximius est passo.] Citatque Cardanum 7. *Aphor. 155. & 156. & Ptolemæum libr. 1. cap. 7.* Consonat in Mechanicis verificari.

Non in Astrologicis; nam communis Opinio statuit fortius, & efficacius Planetas apogeiis operari, debilius, & impotentius peri-

geios: & nemo dubitat, illos tunc esse remotissimos, & plus à tellure amoveri, quando constituuntur in augibus. P. Caspar Schottus, qui in *suo Cursu Mathemat. libr. 10. cap. 2. S. 2.* (non S. 1. ut expressit Typographus) num. 4. pag. 296. sic inquit. [In apogeiis censetur esse puriores, meliores, & feliciores, quia primæ sphaeræ sunt propinquiores; in perigeo deteriores, sed robustiores, quia passo propiores. In Lunâ tamen contrarium contingere censetur.] Contrarium inquit, quoad puritatem, non quoad vires.

Non in Mechanicis, nam Potentiæ, & Resistentiæ crescunt crescentibus ab axe, seu centro distantis. Est vera propterea hæc Propositio:

*Potentia Motiva inter duas Resistivas eidem continua quantitati applicata agit in utramque, in ratione distantiarum permutatâ: nempe in proximiorum remissius, & in remotiorum intensius: & tamen contradicit huic. Omne Agens naturale plus in Passum magis, quàm in minus approximatum agit. Ergo hæc non potest esse fundamentum, cui prior illa innitatur.*

Circumferuntur aliz plurimæ Propositiones, quæ, aut illi priori consonant, aut æquivalent, aut saltem ex ipsâ inferuntur, & rament huic posteriori adversantur. Nonnullas dabo.

I. *Potentia Motiva, si inæqualiter à duabus Resistivis æquivalentibus distet, inæqualiter agit in utramque.*

II. *Si illa æquivalentes sint, & tamen in illas Potentia inæqualiter agat, à Potentiâ inæqualiter absunt.*

III. *Eodem modo de Passione, & etiam de Reactione erit philosophandum.* Nam sicut remotius Agens plus agit, sic remotius Passum plus patitur: imò etiam plus reagit.

IV. *Dua potentia inæquales ex distantis sibi reciprocè proportionalibus æquè possunt.* Nam 2. libræ ex 4. ulnis tantum elevant, quantum 8. libræ ex unâ ulnâ.

¶ Num. XXXIV.

Porrò primum Mechanicæ, & Staticæ Fundamentum à distantia desumitur. Certissima sunt hæc Protheoremata.

I. *Potentia, quæ plus distans à centro (immò, quò plus distans à centro) longiores lineas trahunt. Sunt ergo robustiores, & plus movent.* Et sic Mathematici universi stando experientie supponunt.

II. *Radius extremitas altera est in centro, & altera extra centrum. Quò major Radius est, majorem circumulum describit, & velocius movetur. Ergo habet potentioorem Virtutem. Igitur plus, & efficacius movet. Sic enim discurret Aristoteles. Radius autem brevior circumulum minorem describit. Igitur tardius movetur. Ergo minores vires habet. Minus igitur reagere, & resistere potest. Sic enim P. Honoratus Fabry philosophatur.*

III. *Potentia, quarum sunt Radii quadrupli, describunt circumferentiam quadruplam. Ergo habent Virtutem quadruplam. Igitur ita se habent, ac, si quatuor repetitis Virtutibus (hoc est, unà quater replicatâ) essent præditi. Et, si sic ratiocinari placeat, P. Nicolao Zucchio subscribemus.*

IV. *Longiores Radii majores arcus ducunt. Ergo habent majorem Activitatem, & Gravitationem. Igitur, si major sit ratio Activitatum, quam Potentialium reciproca, Potentia minor plus poterit, quam major. Et agendo de Gravitibus. Igitur, si major sit proportio Gravitationum, quam Gravitatum permutata, Gravia minus majori praponderabit. Et hoc ad P. Adami Kochanski sententiam.*

V. *Longiores Radii eò velocius, quò majores arcus describunt, promoveuntur. Ergo cum impetu majori. Igitur, si major sit proportio Impetuum, quam Gravitatum reciproca, Potentia major superabitur à minori. Et hoc, si cum P. Paulo Casto discurremus.*

Ecce ob oculos habes sex Protheoremata, quæ ab omnibus admitti debent. Ex illis Corollaria Primaria, & Secundaria deducuntur: & illa, ut ab his distinguantur, rationali particulâ, Ergo, hæc autem particulâ Igitur, notata fuerunt. De illis sic ego discuro. Omnia Asserta, quæ velut Antecedentia adsumuntur, sunt vera ex naturâ rei. Ex ipsis, & primariis Consequentibus secundariæ necessariò nascuntur: nec de hoc potest illum dubium moveri. Consequentie primariæ materialiter sumptæ veræ sunt: illas experientia demonstrat: at formaliter sumptæ, videlicet, ut consequentiæ sunt, si nudæ rationi stetur, & ab omni experientiâ præscindatur, potius videbuntur opponi præmissis, quam ab illis inferri. Vt rem melius intelligas, pono exemplum in doctrinâ Aristotelis. Erat ejus, jam olim præscriptum in Peripatu, Protheorema. *Quando duo radii (duo brachia) commoven-*

*tur, ille majores vires habet, qui movetur velocius. Constat ab experientiâ, & à nemine negari potest. At hinc tu dialcticaris, & ais. In Veste brachium longius movetur velocius: Ergo majores vires habet. Et ego concessio antecedenti, concedo consequens, & dubito de consequentiâ: est enim vera: sed, an sit bona, nescio: quod ipsum in Phenomen. Mechanic. propos. 9. pag. 35. doctè ignorat Merfennus, & suam sapientem ignorantiam ponit, & exponit his verbis. Tertia dimensio tribuetur Potentia, si velocitas spatio percurrendo adjungatur. Sed cum non sit illa velocitas necessaria in quinque Mechanicis viribus explicandis, nisi forsan in Cuneo, &c. (diruit ergo Fundamenta Aristotelis) spatum percurrendum maxime considerandum est in viribus, quæ Machinis adhibentur, nec enim (nota bene) velocitas est ratio genuina æquilibrii, aut cur brachium Vellis, vel Statera longius facilius moveatur, & minore pondere majori ponderis, brachio minori appenso resistat, sed solùm spatum duplum à majore brachio, vel subduplum à minore percurrendum, licet hinc major sequatur velocitas brachii majoris. Ecce duo sunt necessariò connexa (major radii longitudo, & major in motu velocitas) ex uno ad alterum valet consequentia in Statera, & Veste: sed ab utro augmentum virium in Potentiâ desumitur? A velocitate, ait Aristoteles: non à velocitate, sed à longitudine, inquit Merfennus, tamen si augmentum virium comitetur velocitas. Ad quæ ego; augmentum virium, motus velocitatem, & radii longitudinem esse simul, & ab uno ad alterum consequentiam materialiter fluere: & tamen me ab experientiâ præscindendo, non habere rationem, ob quam debeam adhærere Aristoteli, augmentumque virium majori velocitati adscribere: habere, tamen fortes, quæ me à Merfeno amoveant, efficiantque, ut incrementum virium à majori longitudine provenire decredam: & ut puto, meæ tu sententiæ, aut verius ignorantie; si dicta perpendas, acquiesces.*

Si non acquiescas, postulo, ut simos boni Logici, & hunc syllogismum imperfectum, & in adæquatum compleas. Sic inquam.

*Major. Omne agens naturale potentius agit in passum, quò minus ab illo removetur.*

*Minor. At Antisacoma, quod est agens naturale, agit, aut quod addere velis.*

*Conclus. Ergo Antisacoma, quod est agens naturale-*

*inrale, potentiùs elevabili Sacoma (pondus) quò plus ab Statere centro, & hac ab illo removeatur.*

Desidero, ut aliquis minorem ita compleat, ut ex illà, & majori præmissâ posita consequentia inferatur.

Et, ut hîc aliquid sincerius dicatur, pono Lectorem meum nunquam Viderem, & quæ ab illo oritur, nunquam libram vidisse, nullâ esse experientiâ præventum, & tamen Majorem, Minoremque datas audire. Quid in-

ferret? Puto illaturum fuisse, Ergo Antisacoma, quod est Agens naturale potentiùs ager in Sacoma, quò minùs ab illo removeatur. Hîc, sicut sæpe alibi retunditur humana Superbia. Sæpe nos læret Veritas. Et hîc, ubi tam-clare patet, ut de illâ nulla sit dubitatio, læret Ratio: & sicut in rebus supernaturalibus captivare intellectum in obsequium Fidei, sic etiam hîc illum captivare in obsequium Experientiæ debemus.



# STATICA.

## Gravia corpora ponderans.

*Necessarias Figuras in Laminâ XXXIX. reperies.*

¶ Num. XXXV.



*Lesique Authores, ait Schottus in Curs. Mathem. libr. 16. in init. pag. 445. Staticam cum Mechanicâ confundûs, & utramq; p. eâdem sumunt, seu Arte, seu Scientiâ: Ego sejungo,*

&c. Sunt, qui Schotto subscribant, & pro ejusdem opinione sic arguant. Aliud est, inquirunt, gravia movere, aut elevare, aliud ponderare, & quot singula libras, & particulas librarum contineant, definire, & discernere. Est ergo Mechanica Scientia movendi, & elevandi gravia: Statica autem Scientia ponderandi eadem gravia. Alii contra has Artes coincidere probant, quia elevando corpora ponderamus: nam nihil aliud est ponderare, quàm determinare, quot requirantur libras, uncias, &c. ut corpus, quod ponderari dicitur, ad æquilibrium eleveatur; &c. Nos, ut vides, mediam injimus viam, & partim alteri, & partim alteri parti ad hætemus: dicimus enim, Mechanicam, Staticamque, nec coincidere, nec distingui; sed se habere, sicut superius, & inferius: eo videlicet modo, quo Ani-

mal, & Rationale: nam Mechanica est ratio superior, quæ in Pedarficam, & Staticam dividitur.

Diximus Gravitatem esse amorem, appetitumque, quo omnia corpora sublunaria, (quidquid de Æthereis sit) se diligunt, & conjungi desiderant: & hic amor, seu appetitus non solum est in totâ tellure; sed in ejus partibus: etiam in aquâ, & ejus partibus. Quæritur, An etiam sit in Aëre, & Igne? Respondeoque, non solum Aërem esse gravem, sed esse heterogeneum, & illum, qui apud terram crassior, & rariorem illo esse, qui movetur superius. Id fumus è camino exhalans demonstrare videtur; nam supra aërem se graviorem subigit, & ubi levior, reperit, sistitur, illum non superat, sed infra illum se expandit. Hinc Peripatetici, qui Aëris regiones, in Supremam, Mediam, & Infimam distinguunt, possunt dicere illas sicut loco sic etiam gravitate differre. De Ignis Sphærâ nihil dixerim, non enim illam super Aërem colloco. Quid, si collocatem? Gravem esse Ignem dicerem: levior, tamen, hoc est, minus gravem Aëre superioris regionis.

ARTICVLVS I.

Statica Fundamenta promittens.

Num. XXXVI.



Ameti in Mechanicis dicta fuisset, ut omnes Quaestiones Staticas resolveremus, vol'o nihilominus Lectorum curiositati servire, & ibi dicta Libra, & Statete temperare. Quo-

niam Gravia dicuntur corpora, quae habent propensionem ad terram, & quia hanc ipsam propensionem, remissius, aut intensius omnia sublunaria habent: omnia, ut dicebamus, sunt gravia. Attende: ponam enim aliquas Assertiones valde particulares. Sit

PRIMA. Qui dicat, Gravitatem à materia realiter non distingui, non poterit erroris efficaciter argui. Afferamus igitur impraesentiarum Materiam, Gravitatemque esse eandem intrinsecè rem, & solo extrinseco connotato discerni. Consono Merfennio, qui in *Phenom. Mechanic. propo. 7. coroll. 1. pag. 29.* sic statuit. *Gravitas absoluta dicitur, quæ corpus quodlibet Potentia perpendiculariter, & absque ullo instrumento trahenti resistit: quæ major censetur, quò plures materiae partes sub iisdem dimensionibus, vel sub eadem, vel aequali figurâ continet.*

SECUNDA. Corpus, quantum habet materiam, tantum etiam habet gravitatis. Ergo graviora corpora dicuntur, quæ plus habent materiae: leviora autem, aut minus gravia, quæ minus materiae habent.

TERTIA. Omnia corpora densiora sunt graviora, & omnia rariora sunt leviora. Nec contrà militat, qui solent dicere, tantum ponderare unam libram plumbi, quam unam libram lanæ: nam comparatio fieri debet inter corpora aequè magna: si enim duos globos exhibeas aequè magnos; alterum cupreū, & alterum aureum; si hic 1000. libras ponderet, ille juxta D. Petrii experimenta 475. ponderabit: & ego dicam plus quàm duplum materiae, ut aurum conderet, quàm, ut cuprum, impendisse naturam.

Præter has singulares Propositiones sup-

poni multæ debent ex doctrinâ de Vecte, ex quibus unam, aut alteram, quæ sunt magis necessariae, resumam.

QUARTA. Libra est instrumentum ad ponderandas corporum gravitates aptum. Illa autem exploratur adsumpto alio corpore nota gravitatis.

Est Libra compositum artificiale; & jam in Logicâ monuimus, esse valde difficile, ejusmodi compositorum congruam definitionem exhibere. Hæc, quæ vitit Schottus in *Curs. Mathemat. libr. 16. cap. 2. pag. 446. b.* à fine desumitur, & exponit, non quid, aut qualis Libra sit, sed ad quid serviat. Vt autem Libræ exponamus formam, procedemus prudenter, si etiam oculos vertamus ad figuram, exactioremque adhuc definitionem, quam nova P. Nicolai Zucchii Philosophia in Mechanicis Scriptoribus desiderabat, proponamus. Kochanskius igitur in *Theoresibus paragraph. 3. Phenom. 1.* sic inquit. *Libra est quadam Circuli Diametris, cujus partibus applicata duo, vel plura gravia, aut levia, vel iis æquivalentes Potentia Motiva, & Resistiva, pro variâ inter se in momentis, & à Centro motus distantiarum permutatâ ratione, circa Centrum id, vel consistunt, vel moventur.* Et, si hæc adhuc definitio videatur scholico, aut etiam commentario indigere, potius utar penicillo, quàm calamo, & in Lem. XXXVII. Figuram I. & II. describam; illas attentè contemplator.

Libra, aut habet æqualia, aut inæqualia brachia. Illa Communis dicitur, & Figurâ I. repræsentatur: hæc autem vocatur Romana, vel, quod à Romanis inventa, vel communi judicio Romanorū prælata. Singulæ utriusque partes habent specialia vocabula. Et quidem in primâ Figurâ.

Linea CAB, vocatur *Inguis*, *Scapus*, *Librile*: & apud Aristotelem *Phalanx*: ejus partes AB, & AC, *Brachia*, *Radii*, *Librilia*.

AH, nempe illud, quo sustinetur *Inguis*, dicitur *Agina*, *Sparium*, seu *Ansa*. Græcè *Hypermochlum*.

Virgula AI, quæ Iugo CB ad angulos rectos inserta, ab Italis *Index*, & *Fidelis*, ab Hispanis nuncupatur: ab aliis *Lingula*, *Trutina*, *Examen*, *Argumentum*.

CD, & BF sunt *Pendula*, quod à C, & B dependant.

DE, & FG, sunt *Lances*. Merfennus in *Pha-*



*Phenom. Mechanic. Prælod. pag. 3.* Lanx lauci-  
tatem magnitudine, five longitudine, quàm  
pondere sit æqualis; nec sufficit alterutrus  
brachii longitudinem majori, vel minori pon-  
dere compensare, &c. Formant autem Mone-  
tarii accuratiores quodlibet Pendulum (CD,  
& BF) tunc iugo, seu scapo CB æquale. De-  
betque præterea planum, cui lances incum-  
bunt, esse ad amussim, seu libellam horizon-  
tale: si enim planum, in quo quiescit lanx D,  
sit humilior plano, cui F incumbit, bilances  
ab horizonte in aëre sublata, licet ante su-  
per eodem horizonte æquilibris apparuissent,  
non facient æquilibrium, sed lanx D descen-  
det, & F elevabitur. Sic ille. Hoc autem ul-  
timum non est verum: nam æquilibrium non  
sumitur à plano inclinat, sed à Fideli AI, qui,  
sive platum fuerit inclinatum, five non, judi-  
cabit exactè. \* A Bilances nomine Hispanus  
habet la Balança, Italus Bilancia, Gallus Ba-  
lances, quo nomine totam Libram significant:  
quam מֶזְזֵלָה *Mazzila*, & זֶנֶן *Zenen*, Hebræus,  
Græcus cum Aristotele ζύγην appellat.

Partes etiam Romanæ (quæ Gallicè *Romaine*, aut etiam *Croches* ob uncinum, cui  
pondera solent appendi, & Italicè *Stadera*  
votur) fortissimi specialia vocabula.

EF, in secundâ Figurâ, brachium longius,  
à Gallis nominatur *le faible*, & brachium  
minus EB, *le fort*, quod forte sit & pondera  
majora sustineat.

Tam pondus H, quàm G nominantur Sa-  
comata: quando autem H, Sacoma dicitur,  
tunc G, quod *Curforium* nonnulli vocant,  
*Antisacoma* nuncupabitur.

El suspensorium, sicut in Librà, sic etiam  
in Staterâ, seu Romanâ *Agina*, *Ansa*, nec non  
*Hypermoebium* vocatur.

EF, quia fuit de æquilibrio sententiam, &  
il *Gindice* ab Italis, el *Fiel* ab Hispanis, ut  
paulò ante dicebamus, vocatur.

Et hic obiter nota vocem ΛΑΚΡΩΜΑ, nec  
in Scapula Thesaurò Græco, nec in Meursii  
Glossario Græco-barbaro: interim apud Ma-  
thematicos in usu est: nam *libr. 9. cap. 3.* agens  
de Archimede ait Vitruvius. Cùm auream  
cerovam votivam Diis immortalibus in quo-  
dam sano constituisse ponendam, immensi pre-  
tio locavit faciendam: & auream ad sacoma ap-  
pendit Redemptoris. Is ad tempus opus manufa-  
ctum subtiliter Regi adprobavit, & ad sacoma  
pondus corona visus est præstitisse. Hæc verba

occasionem dederunt aliquibus, ut *sacoma*  
nomine, non pondus, sed ipsam Libram in-  
telligi debere putarent, at pondus intellexit  
omniò, ut cùm aliquis dicitur *tomar a peso*,  
*o dar a peso*: hoc est, *sumere ad pondus, & da-  
re ad pondus*.

QUINTA. *Libra est in æquilibrio, quan-  
do ejus brachia sunt ad libellam, hoc est, lineam  
horizonti parallelam constitunt.*

SEXTA. *Æqualia pondera, si æqualiter ab  
axe seu centro distent, æquilibrium constitunt:  
si inæqualiter distent, non constitunt, sed illud  
præponderat, quod longius abest.*

SEPTIMA. *Inæqualia pondera constitui-  
re æquilibrium possunt, si in debitâ distantia  
ponantur. Sed, quando in debitâ distantia po-  
nuntur? Quando distantia minoris ad distan-  
tiam majoris ita se habet, ut pondus majoris  
ad pondus minoris. Nam, si Libra habeat unum  
brachium quadruplò longius altero, & sint  
duo corpora, unum quadruplò gravius alte-  
ro, & tamen gravius in brachio minori, & le-  
vius in majori ponatur, erit necessariò æqui-  
librium. Hanc doctrinam experientia demon-  
strat: illamque ingeniosè dilucidant Guido  
Vbaldus, Galilæus Galilei, Simon Stevinus,  
Ioannes Butco, Guevara, Marinus Mercen-  
nus, Casimirus Siermickiewicz, Sigefridus  
Hirsch, Casparus Schottus, Adamus Ko-  
chanski, & multi alii: qui omnes hanc Pro-  
positionem tanquam Fundamentalem sup-  
ponunt. Inæqualia pondera, si ab inæqualibus  
distantiis recipere proportionalibus suspensa  
fuerint, æquilibrium constitunt. Vnde Casi-  
mirus cap. 1. pag. 37. scitè ait, *Duarum gravi-  
tatum, sit æquilibrium, ponderosior, illam ra-  
tionem habet ad leviores quam longior ra-  
dius ad breviores*: quibus verbis totam do-  
ctrinam de Librà, & Staterâ doctissime com-  
plexus est.*

## NOTA.

¶ Num. XXXVII.

Omnia, quæ in hoc Articulo, aut etiam  
in totâ dicuntur Staticâ, utrumq; pon-  
dus in eodem liquido esse supponunt: nam,  
cùm aqua marina, fluvialis, vinum, oleum,  
&c. aër, ignis (si hujus fortè sphaera ab Ari-  
stotele cogitata, & supra aërem collocata,  
admittatur æther, aut aliæ superiores regio-  
nes (si in cœlo Planetario, aut sydereo, illas  
pla-

placeat admittere) densitate, & gravitate distinguantur, si alterum corpus in uno liquido (pura, in aëre) alterum in subtiliori, aut densiori (puta, in aëthere, aut in aquâ) constitueretur, Resolutiones alterari deberent, juxta Fundamenta, quæ inferius Hydro-Statica dilucidabit.



## ARTICVLVS II.

### De Librâ. An in ejus axe centrum Gravitatis ponatur?

¶ Num. XXXVII.



Tatui *1. m. 1. pag. 419. n. 398.* Centrum gravitatis à Centro æquilibrii distingui. Subscribunt aliqui Viri curiosi, inter quos Silenus (vocatur hic ille, qui à Kochânsko *Autor* 1649. quod

hoc anno Meditationes suas contra Archimodem ediderit, cognominatur) sic de Centri naturâ, & ingenio discunt.

Notio Centri in aliquo genere necessariò requirit, ut hoc in tali genere sit medium inter partes æquales, aliquando sibi correspondentes in ordine ad ipsam, sicut constat ex communi talis nominis acceptione in iis, in quibus talis determinatio primò adhibita est. Tale autem signabile in Velle, verbi gratiâ (aut etiam in Statera) circa quod non sunt assignabiles gravitates parciales æquales, sed maximè inæquales: esto illarum sic consistarum sequatur consistencia, non potest dici Centrum gravitatis, cum oppositam rationem notione Centri contineat, &c.

Merfennus in *Phenom. Mechanic. propof. 1. coroll. 1. pag. 9.* duo Centra in Machinis istis distinguit: inquit enim. Duo Centra possunt in Librâ concipi: Primum gravitatis, cujus hæc est proprietas, ut quodlibet corpus per illud liberè suspensum maneat, in quovis situ: Secundum est Centrum motus, quod est punctum, circa quod Librâ vertitur: Quod, ubi cum Centro gravitatis convenit, Librâ censetur omnium optima, &c.

Punctum igitur æquilibrii, nec est, nec po-

test, debet-ve Centrum gravitatis vocari: sed, si non placeat illud nobiscum Punctum æquilibrii dicere, cum Merfennio illud Centrum motus vocate.

An Librâ sit species Vectis? an Vectis sit species Librâ?

¶ Num. XXXIX.

Communis, & vera sententia asserit Libram esse Vectis speciem. Ita Merfennus in *Phenom. Mechan. propof. 3. coroll. 1. pag. 13.* dicens. Librâ, nihil est aliud, quàm Vectis, cujus hypomochlium, seu fulcimentum medium est inter Potentiam, & Resistentiam: quæ propter isdem legibus reguntur. Quod, si brachiis æqualibus à Potentiâ, & Pondere distet, Bilanx; si inæqualibus, Statera vocatur.

Hæc est vera, & communis sententia, quam nescio, quo fato deseruit Aristoteles, qui in initio questionum Mechanicarum oppositam viam init, & ait. Quæ circa Libram eveniunt, ad Circulum referuntur; & quæ circa Vectem ad Libram, & alia *PANTA XE Δ* ON omnia fere, quæ circa motiones Mechanicas, ad Vectem.

Pronunciat Silenus errasse Aristotelem: non enim Libræ Vectis, sed Librâ est species Vectis: & non hic ad illam, sed illa ad hunc reduci debet. Quamvis enim Vectis primi generis sit instar Libræ inæqualium brachiorum: Vectis tamen secundi generis, qui fulcimentum habet in uno extremo Potentiâ in altero, pondus in medio, prorsus est à Librâ diversus. Hæc ille: qui potuit etiam ob oculos ponere tertii generis vectem, qui fulcrum habet in uno extremo, pondus in altero, & potentiam in medio. Certum est enim secundi, & tertii generis Vectes ad Libram reduci non posse.

De Librâ Fallaciâ.

¶ Num. XL.

Mltos modos enumerant Mechanici, ut Libram fallacitatis condemnentur sæpe ipsi in Libræ fallacii detegendis falluntur. Accusationem audiamus.

Primò, incriminantur omnes Libras, quæ brachia inæqualia protendunt: & meritò, hæc enim inæqualitas in iniquitatem convertitur: nam, si merces in brachio breviori ponantur, plures ponentur, quàm deberent: & paucio-

S s s rts,

res, si in altero. Igitur Mercatores aliter Libram disponendo, dum emunt; aliterque, dum vendunt, utrobique in contrasū decipiunt. Et quidem non est nova ista fraus, & à Latinis inventa: nam sub annum 320. ante Christum in *Mechanic. libr.* Purpurarios, reprehendit Aristoteles, quòd in Librà inæqualibus radiis abuterentur. "Vt autem exploretur, & detegatur Bilancium fraus, debet sacoma, modò huic, modo alteri lanci imponi: impossibile est enim, ut inæquales radii mancant in æquilibrio, si sacomata recipiant æqualia.

Secundò, illas accusant, quæ habent inæquales funiculos. Sed cur? Si pavementum, aut mensa esset æquilibrui iudex, ejusmodi Libræ essent damnandæ: at funiculorum longitudo, modò in pondere non sit varietas, trutinam, quæ fidelis est index, alterare non potest.

Tertiò, eas reprobant, quæ plano inclinato superfunt. Sed immeritò: non enim Libra est in æquilibrio, quando brachia sunt mensæ, aut pavimento inclinato, sed, quando horizonti parallela: nimirum, quando trutina, erigitur secundum lineam verticalem.

Quartò, dicunt esse periculosas, quæ habent lances ferreas: nam potest abscondi Magnes, qui adtrahendo lancem ferream etiam facit, ut merces, quæ in ipsâ, ponderosiores censeantur. Sed tametsi hujusmodi fraus habere locum possit in Librà parvulâ, quâ uti solent Aurifices: non autem in magnis, quæ prostant in Mercatorum officinis: tam enim magnæ sunt, & tantâ à pavimento elevantur distantia, ut à Magnete inclinari non possint.

*De Ponderibus, seu Sacomasis.*

### ¶ Num. XLI.

**N**ec debent, nec solent Mercatores pro singulis librarum numeris habere speciale sacoma, sed ponendo interdum in lancem mercium aliquod sacoma, pondus æquant. Verbi gratiâ. Habet Petrus hæc Pondera lib. 1. 2. 4. 8. 16. 64. quomodo ergo dabit lib. 3. 5. 6. 7. 9. 10. &c.

Ergo habebit 3. lib. si in mercium lancem ponat 1. & in alteram 4. Et 5. lib. dabunt 4. & 1. Et 6. lib. dabunt 4. & 2. Et 7. lib. dabunt 4. & 2. & 1. Et sic deinceps.

Libra.	Lancæ merc.	Lancæ pond.
1	o	1
2	o	3
3	1	4
4	o	4
5	o	4. 1.
6	o	4. 2.
7	o	4. 2. 1.
8	o	8
9	o	8. 1.
10	o	8. 2.

*An Libra magna parvis sint præferenda?*

### ¶ Num. XLII.

**R**espondet Casimirus. *Libra majores minoribus exactiores sunt: quia brachia Libræ majoris majorem circumulum describunt, cum eorum extremitates magis à spatio, seu trutina, hoc est, à centro, distent.* Sed contra hanc doctrinam est ipsa Libræ, & corporum ponderandorum gravitas, quæ axem amphitalanti deorsum premit, ita, ut non-nisi magnâ vi moveri possit. Huic autem inconvenienti obviam itur, si Libræ axis non sit rotundus, sed in angulum acutum declinat, ut exhibet Figura apud V. tunc enim totum pondus aciem axis premet (hoc est, unicam lineam) & sic, vel minimo impulsui obediet, & in alteram partem nutabit. Pendet hoc ab ingenio, & industriâ artificis: nam tametsi magnis bilancibus de paucis libris haberi non soleat judicium, testabor me Venetiis, in armamentario vidisse machinam, quâ majora tormenta ponderantur, illamque cum D. Comitibus de Peñarandâ, Neapolitani Prætoris, & omnium circumstantium admiratione ad pondus unius uncie nutasse, & ad pondus duarum, passam fuisse sensibilem inclinationem: quod hîc narrare volui, ut sciant exteri, quam exactè, & perfectè sint omnia in illo opulentissimo Armamentario elaborata.

Cum aliquibus Aulicis illâ die de opulentissimâ hac Civitatis regione, in qua TA X KEYH formantur, præparantur, & custodiuntur, diserebam, interrogans, An sit Monarcha in Mundo, qui tam divitem habeat? Respondebant, Regem Catholicum, nam multos portus possidet, diversa habere Armamentaria; nullum tamen, quod possit conferri cum Veneto. Interim omnia simul, si coirent, multis illud vicibus

bus superflua. Sic puto: ceterum aliud simile Mundus univcrsus non habet.



# ARTICVLVS III.

De Statera, aut Romanâ. *Quid ipsa sit, & quomodo à Librà distinguatur? Vtra securior sit?*

¶ Num. XLIII.



Statera est quadam Libra radios inaequales protendens; & à Graecis nominantur ΣΤΑΘΜΟΣ, videlicet à verbo ΣΤΑΝΑΙ. Et hic obiter nota vocem illam Hebraeam מִשְׁכָּל, Moscham, quæ vulgus interpretatur Stateram, esse dualis numeri, & significare bilancem, quam ob rem libentius voce *Statera* uteres, ut *Stateram* exprimerem. Ipsa autem conformatur hoc modo.

Sume distantia FB, & eam nomina *modulum*: deinde brachium EF, divide in partes æquales, quarum singulae exæquent ipsam EB (unum modulum.) Tunc, si antisacoma (Hispanice *la pesa*) per lineam EF percurrat, & unius libræ pondus in se contineat, in primo modulo uni libræ, in secundo duabus, in tertio tribus, &c. æquiponderabit.

Quando sumi jubeo longitudinem lineæ EB, ut dividatur linea EF nullum formare angulum in E suppono: si enim faciet angulum, ut LE, tunc ab illo puncto, in quod cecidit perpendicularum (nempe, ab I) longitududo fundamentalis sumenda est. Quam ob rem, si sacoma unam libræ, & K pendens à B 10. libr. importare dicatur: divisiones lineæ EF per singulas libras procedent, & sacoma debebit poni in O, ut æquiponderet sarcinæ K. Ceterum, si eadem sarcina à puncto L in H pendere, modulum mensura esset EI (semis lineæ EB, si angulus LEN grad. 120. dicatur. Et tunc moduli in lineâ EF binas libras singuli complecterentur, & contrapondium non deberet poni in O, sed in N.

¶ P E T I S. Virum ex his duobus ponderato-

riis Organis (Librà videlicet, & Statera) sit perfectius?

Libram esse respondeo. & idè in distissimo suo Armamentario Veneti tormenta omnia, bellica, ferreas anchoras, & onera quæcumq; immentia Librà ponderant. Et quidem introque supponitur, brachia eætere pondere [nam, & simile præjudicium in Horologiis Rotariis invenitur, in quibus chorda, quæ sub initium est ex uno latere, & sub finem ex alio, etiam dicitur eætere pondere. Sed huic nos inconvenienti obviam ivimus.] Sanè Libra C A D, cæsi nullum sit in lance alterâ OAKAION, (res, quæ ponderetur) nulla in alterâ parte TAKOMATA (Hispanice *la pesa*) habebit ad libellam brachia, & tunc primum lineam horizonti parallelam deferet, cum pondera inæqualia suscipiat. Statera autem BF, nam habet brachia inæqualia, sibi derelicta, ad libellam jacere non poterit, sed semper brachium EF longius alteri præponderabit: Ergo præter OAKAION tantum ex parte B addi debet, quantum sufficiat, ut erigat lineam EF. Nos igitur supponendo Stateræ brachia lineas Mathematicas esse, & eætere omni pondere, Problemata nonnulla resolvamus.

I. *Hinc inde pendet à virgâ PS, duo globi aurei (tam aurei, quàm ferrei eodem scribuntur impendio) quo modo punctum æquilibrii (punctum, à quo suspendi virga debeat, ut æquiponderent) inveniam?*

Si sint æqualis ponderis (puta 6.& 6.) silva res est: nam lineam P S in partes æquales divido, & dico in puncto G globos æquilibrari. Si inæqualem habeant gravitatem (puta, si alterum habeat 6.& alterum 18.) in medium lineæ P S æquilibrium non cadet, sed inter medium G, & pondus gravius S, & sic discurro. Lineæ 18.& 6. sunt 24. Ergo lineam SP in 24. partes dividam, & in sextâ, nempe in M substituiam hypomochlium, ita, ut ab M ad S moduli 6. ab M ad P mancant 18. & incipiendo ab M signabo Arabicis notis modulum primum in G, secundum in N, tertium in P, &c. Dicamque contrapondii gravitatem debere per numeros Arabicos superius positos multiplicari: ergo, cum 6. librarum illud sit in G æquiponderabit 6. libris: in N 12. & in P 18.

II. *Habet Romana mea Q duo, eaq; inæqualia contrapondia, quomodo illis uti poterò? Po-*

S s s a nam

nam alterum ad libitum, & postea promovebo, quousque æquilibrium fiat.

Sed, quomodo sciam, quantum  $\infty$  AK A-  
10  $\infty$  ponderet? Si æquilibrium contigit contrapon-  
ditiis positis in R, & in T ducam illa,  
in suorum modulorum numeros, & postea  
conjugam facta, & tantum esse  $\infty$ AKAION,  
(corporis, quod pendet à Q, cujus gravitas  
quæritur) definiam. Nam, si R 4. ducatur  
in 5. dabit 20. & si T 6. ducatur in 10. dabit  
60. Simul 80. Ergo 80. libr. ponderat globus  
pendens à Q. Si autem R 6. & T 4. ponder-  
are dicantur: tunc R per 5. dabit 30. & T  
per 10. dabit 40. Simul 70. globus igitur 70.  
libr. ponderabit.

At volo utrumque pondus simul ponere.  
Vbi ergo ponam R, & T, ut globo æquipon-  
derent? Conjicio in summam utriusque con-  
traponditorum gravitatem, & habeo libras  
10. Tunc lineam TR in 10. divido; & à loco  
sacromatis majoris libras minoris, vel à loco  
minoris libras majotis numerans, habeo  
punctum, à quo sacomata R, & T, simul sum-  
pta, holcajo Q æquiponderent. *Offenditur.* Si  
linea RT in 10. part. dividatur, singuli moduli  
habebunt binas. Supponamus igitur holca-  
jum Q esse 80. libr. & tunc R erit 4. & T 6. Ab  
minori sacomate recensco numerum majoris,  
nempe 6. & ad modulum octavum venio: vel  
à T majori sacomate recensco numerum mi-  
noris, nempe 4. & iterum in modulum octa-  
vum redeo: & pronuncio sacomata illa R, &  
T, simul sumpta, si ab octavo modulo pen-  
deant, æquilibrari globo Q, nam hic pendet  
80. libr. illa 10. & 10. ducta in 8. similiter sunt  
80. *Demonstratur iterum.* Nam, si globus Q  
fit libr. 70. & R 6. & T 4. numerando ab R 6.  
partes 4. vel à T 4. partes 6. cademus in mo-  
dulum 7. & ibi sacomata globo æquiponde-  
rabunt: nam ipsa habent 10. libras, quæ du-  
ctæ in 7. modulos sunt 70.

III.  $\infty$  A A A T, QT exhibetur (utor voca-  
bulo Aristoteleo: sic enim virga CD, aut BF,  
aut PS, aut QT, dicitur in Peripatu) pendens  
inde tria corpora: libr. 80. à Q (libr. 4. ab R) &  
libr. 6. à T, ubi ergo ponetur hypomochlium, ut  
æquilibrium fiat?

Primo, quare punctum V, in quo paulò  
antè sacomata R, & T componebamus (nempe,  
ut diximus ab R numerum ipsius T: vel à T  
numerum ipsius R recensendo.) Deinde  
pondus globi Q (holcaji) libr. 80. per saco-

mata, hoc est, per libr. 10. divido, & habeo 8.  
Et tandem lineam VQ divido in 9. partes, &  
pono hypomochlium, aut axem in X, ita, ut  
XQ sit 1. pars, quarum XV fit 8. & assero  
hæc tria pondera in illo puncto in æquilibrio  
remausura. Persuaderetur. Quoniam Holcajum  
Q ponderat 80. quæ in 1. ducta manent 80.  
sacoma autem R est libr. 4. & ductum in mo-  
dul. 5. dat 20. & sacoma T est libr. 6. & du-  
ctum in modul. 10. dat 60. simulque 20. & 60.  
sunt 80. Ergo, si à puncto X virga QT eriga-  
tur, utrimque habebit 80. libr. adeoque man-  
nebit ad libellam, critque parallela hori-  
zonti.

Ex hac demonstratione doctrina generalis  
colligitur: nam, si Holcajum Q sit libr. 80. ut  
æquilibrium fiat. Sacoma, si sit libr. 10. pone-  
tur in V, octavo modulo: si sit 20. in Y 4. mo-  
dulo: si sit 40. in Z secundo modulo: si sit 80.  
in  $\Delta$  primo modulo: nam pondus semper debet  
per modulos multiplicari.

## ARTICVLVS IV.

### Stateram Metallariam dilucidans.

$\infty$  Num. XLIV.



$\infty$  C omnia præmittere  
volui: ut Metallariam  
Stateram, in quâ solâ  
pōderum comparatio-  
ne distinguuntur me-  
talla, possum exactè cō-  
formare. Staticum Ca-  
sum propono.

Maurelius Caricissimus Rex curavit diver-  
sos globos fundi è diversis metallis: in quorum  
aliquibus esset unum metallum purum, in aliis  
duo, tria, aut plura commiserentur. Omnes  
videlicet ejusdem magnitudinis, illosque inau-  
ravit, ne possent colore discerni. Et ad vocatis  
Mathematicis inquit, ut sibi dicerent, quo singu-  
li illi globi metallo, aut metallis constarent.  
Quæritur, An, & quomodo Mathematici cu-  
riositati Regis respondere potuerint? Nos  
autem, ut satisfaciamus controversiæ, ad Fi-  
guram VI. oculos convertamus.

Ducatur igitur linea  $\infty$  b, quæ nobis Roma-  
nam repræsentet, axis sit in  $\infty$  a, aut hypomo-  
chlio

chlio insilens, aut ab aliquo hypermochlio dependens. Sit unus modulus  $ab$ , & ac in 35. similes dividatur. Habeo æqualis diametri, & magnitudinis diversatum materiaram globos, & quia diversi sunt ponderis, scire vis, à quo puncto lineæ  $a$  & debeant pendere singuli, ut globo auro æquiponderent. Facilius computus gratiâ illas ipsas metallorum proportionibus, juxta quas Cūcinum Metallarium construximus, etiam hic supponamus: & sciamus.

Ex Galileo, & Bernaggers.

Aurum	100
Plumbum	65
Argentum	56
Cuprum.	50

Ex Petito, Merfeno, & Cassimiro.

Ferrum	42
Marmor	21
Sulphur	12
Cera	5
Lignum Tiliæ	3

Et ponamus hanc Regulam. Pondus globi auri per pondus globi levioris dividatur, & dabit modulum, à quo hic pendere debeat, ut illi æquiponderare dicatur. Iam fuit demonstrata superius.

Incipiamus igitur à ligno Tiliæ, & illum globum in debitum locum ponamus. Sanè 100. per 3. dant  $33\frac{1}{3}$ . Ergo globus ligneus pendens à  $d$  æquiponderaturus est auro.

Eundem numerum 100. per 5. pondus cere divido, & habeo 20. Ergo aurum in  $b$ , & cera in  $e$  erunt æqualia.

Etiam 100. divido per 12. ut sulphur locum convenientem adquirat, & habeo  $8\frac{1}{3}$ . & constituo illud in  $f$ .

Marmoris globus 21. pondo habebat. Si 100. per 21. dividamus,  $4\frac{16}{21}$ . adquiremus: ergo in  $g$  collocabitur.

Quia ferreus globus ponderabat libr. 42. & 100. per 42. divisa dant  $2\frac{16}{21}$ : globus hic ferreus, ut in  $h$  ponatur, postulat.

Hic jam lineæ erunt nimis breves, ergo, ut habeamus modulus, qui subdividi possint ad Stateram \* & oculos convertamus.

Duplò ponderosius Cupro est Aurum, er-

go, si Cuprum duplò plus ab axe distet, fiet æquibale. Igitur constituatur in  $i$ .

Inter Auri, & Argenti gravitatem, quæ est inter 56. ad 100. ponatur proportio. Ergo 100. per 56. dividatur, & dabit  $1\frac{44}{56}$ . vel  $1\frac{11}{14}$ : à

quo vix differt  $1\frac{3}{4}$ . Ergo collocetur in  $l$ .

Facilius Plumbo jus dicemus: nam se habet ad Aurum, ut 65. ad 100. Si autem 100. per 65. dividamus, habebimus  $1\frac{25}{65}$  hoc est,  $1\frac{5}{13}$ :

adeoque in  $m$ , nempe  $\frac{1}{26}$  post medium collocabitur.

Igitur in Staterâ, si Aurum sit in  $b$ , & distet ab axe  $i$  modulo: cetera corpora, ut æquiponderent, hanc proportionem observant.

Aurum	Modul.	1 = 1000
Plumbum	1 = 535	
Argentum	1 = 750	
Cuprum	2 = 1000	
Ferrum	2 = 384	
Marmor	4 = 192	
Sulphur	8 = 333	
Cera	20 = 1000	
Lignum Tiliæ	33 = 500	

In his igitur virgæ  $a$  & punctis nomina materiaram inscribantur. Ergo siquidem datæ illius magnitudinis aurum globum 100. libr. ponderare supponimus, si ponas in  $b$  centrum librarum pondus, quicumque globus, cujus metalli sit statim proder, nam Aurum faciet æquilibrium in  $n$ , Plumbum in  $m$ , Argentum in  $l$ , Cuprum in  $i$ , Ferrum in  $h$ , Marmor in  $g$ , Sulphur in  $f$ , Cera in  $e$ , & tandem lignum Tiliæ in  $d$ .

Habes igitur, Stateram Metallatiam, quæ tibi metallum à metallo distinguat.

¶ Num. XLV.

Hæc Statera metalla esse puta supponit. Quid, si essent mista?

Sigefridus Hirschi in Amussi Ferdinanda propol. 78. Sunt, qui ex hoc Problemate ad exemplum Archimedis, dare etiam pollicentur, quantum de altero metallo permixtum sit: quod nos hic non profitemur. Nos autem, in Algebrâ à num. 108. artem tradidimus, quâ potuit Archimedes metallorum quantitates cognoscere Coronæ pondus in aëre, & aquâ com-

parando: modò solum pondus globi in aëre consideremus, & ligaturam exponamus.

Datur globus ex Auro, & Cupro commixtus, qui 75. libr. ponderat. Exploremus per Calibrum, quantum ponderare deberet, si esset purè aureus, & 100. libras invenio. Vtor Statera *or*, & pendens 100. libr. ex *o* globum illum inter *q*, & *r* locum postulare percipio: & sic discuro. Hic globus, si esset purè aureus, faceret æquilibrium in *q*; si purè cupreus in *r*: at facit æquilibrium inter ista duo puncta: ergo utrumque metallum participat. Et ex inclinatione ad unum, vel alterum latus metallorum proportionem inveniam.

Manuductus igitur doctrinâ, quæ facomata R, & T composuit, sic procedam. Si media pars esset Aurum, & media altera Cuprum: Aurum esset libr. 50. Cuprum 25. simul 75. Si per 75. dividam 100. habebō  $1\frac{2}{3}$ .

hoc est  $1\frac{2}{3}$ . Ergo modulum *qr* dividendo in tres partes, dicam æquilibrium, accide te cum globus auricupreus positus in *s*. Ergo, ut *or*, ad *sq*, ita aurum ad cuprum in ipso. Proportio linearum est 2. ad 1. proportio metallorum, est 50. ad 25. Stat igitur Regula.

Eandem exemplo altero dilucidemus. Sumo in eodem globo 3. partes auri, & una cupri. Aurum ergo ponderabit libr. 75. cuprum 12 = 5. Simul 87.5. Ne ergo fractionibus præcedat 87.5. duplico. Et 100. duplico, & habeo 175. & 200. Si 200. per 175. divisero, adquiram  $1\frac{2}{3}$ . hoc est,  $1\frac{2}{3}$ . Divido igitur lineam *qr* in 7. partes, & dico æquilibrium accidere globo auricupreoposito in 7. & tunc *ri* pondus auri esse 6. respectu *iq* pondus cupri. Porro cuprum erat 12 = 5. aurum verò 75. cuius sexta pars est 12 = 5.

*Ergo nostra Statera Metallaria non solum metallum purum ab altero puro distinguit: sed, si sint mixta, quantum alterutrum sit manifeste fecerit, & perspicue declarat.*

In Statera  $\phi\gamma$  Globus ex auro, & alio metallo confusus, si æquilibrium faciat inter *m*, & *l*, nil habet plumbi. Ostenditur, quoniam, si totus esset plumbeus, non progrediretur ultra *m*.

Si æquilibrium faciat inter *l*, & *i*, nihil habet plumbi, nihil argenti: quia, si totus esset plumbeus, non fuisset progressus ultra *m*: &

si totus esset argenteus, non fuisset progressus ultra *l*.

Pariformiter de illo, qui inter *l*, & *i*, ad æquilibrium stateram reducit: & pariformiter de illo, qui inter *i*, & *b*.

¶ Num. XLVI.

Stateram  $\phi\gamma$  in Libram  $\pi\theta$  convertamus: & in hac utrimque metallorum loca in distantius debitis juxta priores numeros determinemus. Considera Figuram  $\pi\theta$ .

Sume duo metalla, quæ volueris, & alterum pone huc, alterum illuc, in loco sibi debito. Quid facient? Ajo servatura æquilibrium. Ergo, si pendas hinc aurum ab *n*, inde argentum ab *k* aut hinc cuprum ab *i*, inde ferrum ab *b*: æquilibrium alterati non poterit.

Idem accidet, si bina, ternaria, aut plura hinc, & totidem inde appendas, modò singula in propria loca ponas, semper manebit æquilibrium.

¶ Num. XLVII.

Occurrit modo Quæstio, difficilior, quam putes, & inquiri, *Quantum simul duo, aut plura corpora, quando æquiponderant in Statera, pendant?*

Vt hanc Quæstionem dirimam, pono ob oculos Stateram  $\pi\theta$ , cujus hypermochlium est  $\Omega$ . Hinc globum aureum, inde cupreum appendo. Ille in bilance libr. 100. hic ibid. libr. 50. pendebat. Hic æquiponderant. Cupreus igitur globus adquirit in Statera pondus à  $\Omega$ , seu axe discedendo. Ergo, qui in  $\pi$  libr. 50. penderet: in  $\pi$  ratione loci pendit 100. nisi enim libr. 100. penderet, aureo globo  $\pi$  æquiponderare non posset. Ergo  $\pi$ , &  $\pi$  (globus aureus, & cupreus) simul, pendunt libr. 200. Ergo tota Statera  $\pi\theta$ , quanta est, ponderetur. Sumo igitur Libram  $\gamma\psi$ , cujus hypermochlium, seu axis, sit in  $\psi$ . Alteri lateri (nempe ipsi  $\Pi$ ) appendo totam Stateram  $\pi\theta$ : alteri (nempe ipsi  $\delta$ ) grave facoma. Sed quanti illud ponderis esse debeat, ut sicur linea  $\pi\theta$ , sic etiam linea  $\delta\psi$  maneat in æquilibrium.

Respondeo, facoma illud libras 150. & non plures, ponderaturum esse: nam licet globus cupreus in  $\pi$  æquilibrium faciat, & æquiponderare dicatur globo aureo; reverà non æquiponderat, semper enim habet pondus subduplicum. Alitè hoc consideraverat Casimirus, nam cap. I. pag. 37. observ. 4. admonet Lectorem

rem his veibis. *Adverte aequilibratam effice-  
re, ut graviora pondera levioribus aequiponde-  
rare videantur, quod specie tantum, ob situm  
videlicet, & non proprie veram est. Aliud igitur  
est aequipondium, aliud verò aequilibre.*  
*Hinc fit ut, si pondus duplo levius, duplo ma-  
gis à centro Libræ distet, quàm pondus duplo  
gravius (vel pondus millies levis, millies di-  
stet amplius, quàm pondus millies gravius)  
isferrope futura sint.* Dicitur autem 120 p-  
p 10 n o x apud Tucyd. Herod. Polybium.,  
nec-non apud Platonem in Phad. & libr. 5. de  
legib. & Aristotelem libr. 9. & 11. qui medius  
stat, & in neutram partem propendet.

Et ego ad Theologum orationem conver-  
to, & sic inquam. Legite Authiores, qui de  
obedientiali scripsere potentia, qui de eleva-  
tione creaturarum; qui de supernaturalibus  
habituibus, & prærogativis; qui de gratia, om-  
nipotentia, æternitate, & immensitate com-  
municata, qui tamen de lumine gloriæ, & vi-  
sione beatificæ. Legite, inquam, & videbitis,  
quàm saepe, quàm incaute potentiam ordi-  
natam cum absolutâ confundant, & invol-  
vant, quæ debuissent secernere. Multa per  
creaturas facit Deus, quia sic voluit: multa  
per supernaturales qualitates, quia Angelos,  
Hominesque illis voluit virtutibus condecor-  
rare, at summa in Causâ causarum causali-  
tas est volutio. Potest sine ullius realis qua-  
litis additione creatus elevari intellectus,  
potest voluntas, ut enim ille, aut illa supra  
mensuram virium naturalium operetur, suf-  
ficit unum *Fac*, sufficit unum *Fiat*.

Scio esse multos, qui se non posse intelli-  
gere ignem produci ab aquâ, & aquam non  
recepisse novam potentiam intrinsecam igni-  
factivam: unde, & inferunt, ut naturalis po-  
tentia actum supernaturalem eliciat, superna-  
turalem habitum, aut auxilium requiri. Ver-  
um enim verò desidero, ut hi homines quâ-  
cumque Stateram considerent: & interim nos  
ad Stateram ♦♦ oculos convertamus. Cu-  
prum auri vires non habet: cedit pondere: &  
si in *n* poneretur, aurum in *b* locatum vince-  
ret. At cuprum in *i* positum, non cedit auro:  
& positum in *b*, illud superat: & quo magis  
à centro *a* femovetur, redditur ponderosius.  
In *n* non nisi libr. 50. penderet: in *i* auro libr.  
100. pendenti aequiponderat, & in *b* præpon-  
derat. Et, quæ est formalis ratio, ob quam  
tantas vires acquirit? Præter Divinam vo-

luntatem distantiam tantummodò invenio.  
Et quid est distantia? Vna mera relatio: quæ  
fontè est quædam extrinseca denominatio. Ve-  
ut sit realis, & positiva certitas, est tanti pon-  
deris, ut, si omnes relationes creatas in alter-  
ram lancem conjiceret, in alteramque mu-  
scæ alam poneret, ista præponderaret. Ergo si-  
cut cuprum, & quin aliquam internam qualita-  
tem acquirit, positâ unâ circumstantiâ ex-  
trinsecâ (hoc est, majori, & majori distantia)  
supra vires connaturales operatur: poterit  
etiam intellectus, aut etiam voluntas creata,  
si Deus jubeat, ad alienius circumstantiæ,  
divinitus designandæ, præsentiam, supra vi-  
res connaturales operari.



## ARTICVLVS V.

### De Obeliscorum, & magnorum La- pidum ponderatione.

Num. XLVIII.



Libra, aut Statera, debet  
esse tam fortis, tam  
crassa, & à tam forti  
hypermochlio pendere,  
ut pondus, nec-non  
antipondium sustineat.  
Sic statuo: id enim est  
certissimum, quod in-

dubium revocari non poterit. Inferes: Ergo  
Obelisci illi, qui ex Ægypto Romam translati,  
& aliæ similes Pyramides ponderari non pos-  
sunt: quia nullâ arte fieri Bilanx, aut Statera  
potest, quæ pondus tam immensum susti-  
neat; nullus arcus, aut fornix, à quo illæso  
machina tam gravis dependeat. Et ego nego  
consequentiam: nulla enim est in totâ Ægy-  
pto Pyramis, cujus pondus non possimus exa-  
minare minimâ quâcumque Staterâ, vel Li-  
brâ: illa enim, quâ Aurifices aureos annulos  
ponderant, sufficit, ut vel maximî Obelisci  
pondus examinemus. Sic procede.

*Datum Obeliscum metire; ex mensurâ de-  
termina, quos cubicos pedes contineat. Postea ex  
illo eodem Obelisco, aut ab alio simili lapide  
unam pedis cubicam unciam excide, illam pon-  
dera: & cognito unius uncia cubica pondere,  
scies cubici pedis pondus: & ad totius molis pon-  
deris*



deris cognitionem facili negotio pervenies.

Ponamus exemplum aliquod in particulari. Detur columna marmorea, alta pedibus 50, cujus basis sit quadrata, & habeat latera 3-pedum. Quanta tota ponderat? Sine librâ, ex solo calculo potero respondere dicens, *Vt aqua ad marmor universim, sic pes cubicus aqua ad pedem cubicum marmoreum se habere necessario debet.* Ergo considerentur isti numeri.

<i>Vt aqua</i>	5	≡ 333	0.72536.A
<i>ad marmor</i>	21	≡ 000	1.32222.B
<i>Sic pes cub. aqua</i>	70	≡ 000	1.84510.C
<i>ad quem?</i>	*	≡	3.16732.D
<i>Ad ped. cub. marm.</i>	276	≡ 650	2.44196.E

Utus igitur pes cubicus marmoris habebit 276 ≡ 650 lib. quarum pes cubicus aque habet 70 ≡ 000. Quot autem pedes cubicos habet illa columna?

<i>Longitudo basis</i>	3
<i>Latitudo basis</i>	3
<i>Area basis</i>	9
<i>Altitudo Columnæ</i>	50. per 9.
<i>Et factio com- putu</i>	00
	45
<i>Soliditas erit</i>	450. ped. cub.
<i>Libra ped. cub.</i>	276 ≡ 650. per 450.
<i>Tota igitur</i>	000 ≡ 000
<i>Columna</i>	1383 ≡ 25
<i>ponderat</i>	11066 ≡ 0
	libr. 12449 ≡ 250

Iniâ igitur supputatione dicendum est totam illam Columnam ponderare 12449 ≡ 250. hoc est, 12449 lib. & 3. unc.

Verum enim verò, si unam unciam cubicam ponderare placeat, sic discurremus.

	1	01728	276650	
12	2	03456	01728	1
12	3	05184	103850	
12	4	06912	10368	6
144	5	08640	00170	
144	6	10368	00000	0
144	7	12096		
1728	8	13824	Erunt igitur	
	9	15552	libr. 0	
	10	17280	1000	1728

Pes habet 12. uncias: & multiplicatio per 12. compendiosè expeditur, ut in primâ Columnâ: Ergo Radix 12. dat Cubum 1728.

Hunc eundem numerum ad abacum secundâ Columna reducit.

In tertiâ Pes marmoreus cubicus, cujus pondus erat libr. 276 ≡ 650, per 1728. (tot sunt in pede cubico uncia) dividitur, & colligimus singulis uncias respondere

$$\text{libr. } 0 \frac{160}{1000} \frac{170}{1728}$$

hoc est, libras 0.160'. 170'', si libra 1000'. & minutum 1728''. continere dicatur.

¶ Num. XLIX.

Hucusque nos promovit Calculus: modo veniamus ad Libram, unciamque, pedis cubicam appendamus. Ponderat libras 0.160'. 170'', [hoc pondus Petitus, & Mercennus invenere: & tu plus, vel minus invenias, non enim lapides æquè solidi sunt, ista ponderi à te explorato, & sicut nos procedimus, etiam procede, pondus nimirum uncia per pedis cubici uncias, ut pondus pedis cubici adquiras: & hunc numerum per numerum pedum cubicorum, qui in totâ mole continentur, multiplicando.]

	160	
	1728	
⊗	0000	⊗
	10368	
	1728	
⊗	276480.A	⊗
	170	
	276650.B	
	450.C	
⊗	000000	⊗
	138325	
	110660	
	12449250.D	

At pes cubicus continet 1728. uncias cubicæ. Ergo  $\frac{170}{1728}$  per 1728. multiplicata, dabunt 170. & 160. similiter per 1728. multiplicata, dabunt 276 ≡ 480. ut in A, quibus, si addideris 170. erunt tandem 276 ≡ 650. ut in B, & tot libris pes cubicus marmoreus ponderabit.

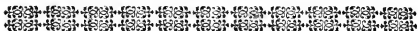
At

At tota columna continebat 450. pedes cubicos, ut in C. Quā ob rem, si B 276 = 650. per C 450. multiplicetur, dabunt libras 12449 = 250. seu libras 12449. unc. 3. ut in D. Et hoc erit pondus illius Columnæ marmoreæ, cujus quadrata basis erat hinc inde 3. pedum, & altitudo 50. pedum.

Si non solum columnæ, sed Globi, Pyramides, aut aliæ figuræ sint ponderandæ, ex Geometriâ reducuntur ad Cubum, & postea totius molis pondus cognoscitur statim.

Hac viâ Viennæ aliqua magna saxa, quæ in portis reperiuntur, sunt pensâ. Hac viâ Romæ Obelisci illi Aegyptiaci suum pondus

exhibent. Hac viâ alii ante nos, & nos post ipsos ausi sumus pondus totius Telluris determinare. In cujus Quæstionis Resolutione semper manebant dubia, An pes cubicus, tantum, aut tantum ponderet? An Tellus tot, aut plures, pauciores-ve pedes cubicos habeat? Cæterum, si hæc dubia, cum demonstratio nequeat, saltem dirimat, & resolvat hypothesis, stando Methodo præcedenti nullus vir prudens de consequentiâ poterit dubitare. Hanc eandem Ioannes Keplerus methodum in Coelum transtulit, & Planetas, & Sydera ad libram, & assem non sine ingenii acrimoniâ, & vivacitate pependit.



# HYDROSTATICA.

## Gravia Corpora in Aqua ponderans.

### ¶ Num. L.



Ropter Gravitatē corpora ad centrum telluris descendunt: &, quæ per media spissiora, quia maiorem resistētiā inveniunt, minus censentur gravia: hanc ob rem globus ferreus ponderosior esset in Æthere, quàm in Aëre: ponderosior in Aëre, quàm in Aquâ: & ponderosior in Aquâ, quàm in aliquâ densiori materiâ. Et hinc oriuntur plures ponderatrices Scientiæ, quarum præcipue sunt

*Ætherostatica*, quæ ponderat corpora in Æthere.

*Aërostatica*, quæ ponderat illa in Aëre.

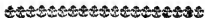
*Hydrostatica*, quæ ponderat illa in Aquâ, &c.

De Priori multa suspicari possumus, sed pauca dicere, qui enim negent, aut auram ætheream ab Aëre sublunari distinguere, aut, si distinguatur, nolint esse leviores, tollent Ætherostaticam, aut saltem, quæ de illâ possent differi, ad loca imaginaria transferent, supponentes motus in illis spatiis posse fieri:

quæ sententia, etsi nobis videatur à ratione improbabilis, multos fautores habet, & hodie à Viris etiam doctis, apud quos Philosophia Mathesim repudiavit, defenditur. Nos autem asserimus (1) spatia, quæ *Imaginaria* vocant, & S. Augustinus dicit esse quoddā nihil imaginatum, fingi, non dari. (2) Vrut darentur, non posse in ipsis motum fieri, adeoque, nec corpora ibi posse ad pondus, & distantias reduci. Vnde (3) non admittimus *Staticam Hyperætheream*, quæ Cœlestia, aut Sublunaria corpora in spatiis imaginariis ponderet. Cæterum (4) *Staticam Ætheream* possibilem esse fatemur; quia necessarium videretur Elementaria corpora, graviora esse in Æthere, quàm in Aëre. Addimus tamen (5) nihil in particulari de hac Scientiâ à Mortalibus sciri, aut probari posse; nam Resolutiones universæ particulares pendent ab experientiâ, quam habere in hac vitâ non possumus. Ergo illas olim sciemus, cum dono subtilitatis, & agilitatis superfusi, regionem Æthericam peragamus. Et (6) *Staticam Aëream* luculenter à nobis traditam, & ornatam supponentes, ad Aquariam descendimus, quam *impræsentiarum* explicamus.

Si crymon postules, dicitur *Hydrostatica* à

voce  $\gamma \Delta \alpha \rho$ , quæ significat *aquam*, & voce *Statica*, quæ undequaque ducatur, ponderandi Artem in Scholis significat.



## ARTICVLVS I.

### Fundamentales Positiones præmittens.

¶ Nam. I.I.



X Positionibus, quæ colligerunt, qui hanc Facultatem pertractarunt, religam necessarias, & breviter dilucidabo. Sit

Prima. *Solidum corpus est, cuius materia non est fluida.* Hoc sensu vocem

fumo: qui enim *Solidi* nomen, corpus trinam habens dimensionem intelligunt, laxius vocem usurpant; hoc enim sensu etiam liquida vocantur *solida*.

Secunda. *Liquidum corpus est, cuius materia est fluida.* Est autem fluida, cum ejus partes fluunt. Et quidem inter Elementa, Terra tantum est solida: Aquæ, & Aëris elementa sunt liquida: & elementum Ignis, si supra Aërem profunderetur, ut opinatur Peripatetici, esse deberet etiam liquidum.

Hinc pater, quid in dubium vertant Philosophi, & Astronomi, quando inquirunt, An Cœli sint solidi, an liquidi? Non enim quærent, An trinam dimensionem habeant: sed, an sint duri, ut adamas, an verò liquidi, ut æs, cum funditur?

Tertia. *Omnia liquida habent pondus.* Hæc Positio, ita universaliter accepta non admittitur ab Aristoteleis, quibus Terra, & Aqua sunt graves, Aër, & Ignis leves: At nos Ignis elementum, aut negamus omnino, aut elocamus saltem, illud ad subterraneas abyssus transferendo, & idcirco de illo, cum agimus de Staticis non sumus solliciti. Aërem esse gravem putamus: & si non esset, nihil in nostra Staticâ alterare deberemus. Ceterum, Aquam, & omnes Liquores esse graves, nemo negare poterit: Quam ob rem hæc Positio, in quantum ad Hydrostaticam spectat, est ita evidens, ut in dubium vocari non possit.

Quarta. *Non omnia liquida sunt ejusdem*

*gravitatis.* Eam demonstrant Chymici exhibendo liquores sibi invicem supernatantes, ut tom. 1. pag. 561. num. 788. demonstravimus. Sed, quia hujus Positionis certitudo non dependet à Chymicis, illam manifestè probabo. Nam aqua dulcis est levior aquâ salâ: unde naves interdum, quæ erant securæ in mari, fluviorem ostia ingressæ, merguntur, aut periclitantur. Vinum est levius aquâ. Oleum vino, &c. Immo aqua calida est levior aquâ frigida. Ergo liquorum inæqualitas in gravitate demonstratur.

Quinta. *Si liquidum sit homogeneum, habebit partes aequè graves, & quacumque hanc inter alias posita, ubicumque collocetur, manebit.* Vna aquæ homogeneæ pars, si inter alias ponatur, ibi mansura est: quia non datur ratio, propter quam ipsa moveri debeat. Vt enim adscenderet, deberet esse aliis partibus levior; ut descenderet, gravior: At, ut supponitur, nec est gravior, nec levior: Ergo, non poterit adscendere, aut descendere.

Sed petis, *An aqua sit reverà homogenea?* P. Caspar Schottus cordi habuit aquarum homogeneitatem, nam illam multis locis tutatur. In *Curso Mathem. libr. 17. cap. 1. pag. 451. a. num. 5.* sic ait. *Aqua consistens omnibus partibus est ponderatilis homogenea.* Neque enim in aquâ consistente partes superiores prementur aëre inferiores, ut latè probavimus in *Mechanicâ Hydraulico-Pneumaticâ part. 1. Prolebor. 4. cap. 5. propos. 5. & part. 3. Magia libr. 5. Syntagm. 3. Erotem. 3.* Et quidem, si de eodem alveo, aut latice differatur. Schotto libentius subscriberem: at in altissimo mari profundissimas aquas superioribus gravioribus esse multi opinantur, & rationibus ingeniosis evincunt. Accedit in eadem civitate puteorum, & fontium aquas gravitate differre, & memini speciali diligentia, & studio à D. Laurentio Caramuel, meo Parente charissimo, qui fuit vit curiosissimus, & ingeniosissimus, omnium fontium, qui Madriti fluunt, aquas ad trutinam vocatas, & cum subterraneo rivulo, qui per nostræ domus puteum in profunditate 100. pedum subtercurrebat, collatas, levitate cecisse, ita, ut de solo illo fonte, qui de *Leganitos* dicitur, controversia maneret: quoniam aliquo fortè præjudicio occupati volebamus, ut similiter cederet; & ille interdum, nam pluries experientia fuit habita, videbatur excellere.

# Gravia corpora in Aqua ponderans. 1291

Sexta. *Cujuscumque laticis superficies superior, est quoad sensum plana.* Consultò quoad sensum dixi: nam tamen tumorem in medio sensus non percipiat, evincit ratio esse sphaericam: & in monte multò plus, quàm in valle rotundiorum. Sed hoc *tom. 1.* uberiùs exposuimus, & dilucidavimus.

## ARTICVLVS II.

### De Corporibus solidis collocatis in aquâ.

#### ¶ Num. LII.



Richemedes de insidentibus in aquâ, aut in alio quolibet liquore corporibus, librum ingeniosum scripsit, quem Simon Stevinus in *Hydrostaticis*, & Marinus Ghetaldus in *Archimede*

metallum (puta, plumbum) fundatur; & postea climetur, ut illud formæ, in quam fufum fuerat, ita hæreat, ut non interit aër. Ergo, si aquam, quam illa forma capiat, ponderes, & postea plumbum, quod est æqualis molis, etiam ponderis, inter plumbum, & aquam proportionem invenies. *Vel aliter; & multò facilius.* Imple vas aqua, ita, ut nec gutta addi possit. Immerge globum plumbeum, & egredientem aquam in alio vase recipe, illamque pondera, & optatam proportionem habebis: nam aquæ egredientis, & ingredientis globi magnitudo molis, est eadem. *Profectò solidum corpus aquâ levius, si super aquam ponitur, eoque mergitur, ut pars, quæ est infra aquam, tanta sit, ut aqua ejusdem magnitudinis totius solidi corporis pondus exæquet.* Hanc Ethelism Archimedes *loc. cit. propos. 5.* verbis istis proponit. *Solidarum magnitudinum quæcumque levior humido (aqua) fuerit, demissa in humidum (aquam) usque eò demergetur, ut tanta moles humidi (aqua) quantæ est partis demerse, eandem (æqualem) quam tota magnitudo (solida) gravitatem habeat.* Hinc Nautæ ex pondere, quod recipere volunt, sciunt, quantum navis in aquam ingressura sit; & quantum immergatur videntes, cognoscunt, quantum pondus receperint. \* Sanè carina, cum sit figuræ irregularis, & nautæ sint ageometræ, securius ab experientiâ, quàm à calculo iudicium formant: interim, si spatium, quod carina infra aqua occupat, sit pedum cubicorum 1000. & aquæ pes 70. libr. ponderare dicatur, securissimè inferes navim totam, cum malis, antennis, velis, hominibus, armis, mercibus, &c. 70,000. libr. ponderare.

de promoto, Schottus in *Cursu Mathem. libr. 17. cap. 2. pag. 45 1. a.* & alii subtilibus meditationibus dilucidarunt. Ego autem brevitati consulens ex his Authoribus aliquas Assertiones adsumam, in quarum demonstratione non ero nimis, nam, ut ipsas jam alibi demonstravi; vel sunt ita claræ, & conspicuæ, ut probatione ulteriori non egeant. Sit ergo Prima. (1) *Corpus, quod in aquam demittitur, vel est gravius aquâ, vel levius, vel aquæ grave.* (2) *Si primum, mergitur, & in fundum descendit.* (3) *Si secundum, paritèr mergitur, & paritèr super aquam eminet. Si tertium, descendit, quousque ultima ipsius superficies ad aqua supremam superficiem perveniat.* Et ex ipsâ multæ Ethelises educi possunt, quas omnes demonstrat Archimedes *libr. cit. propos. 3. 4. & 7.* Et idem dicimus de Solido, quod in liquore alio demitteretur. \* Sanè tres partes habet hæc Assertio, quæ debent discuti, & examinari accuratius.

Incipiamus à secundâ parte, quæ Nauticam, Scientiam valde necessariam succollat. *Corpus solidum, est levius aquâ, quando ipsi aqua æqualis molis præponderat.* Et, an præponderet? indagari potest, & solet multis modis: quoniam, si in vase ferreo concavo

Hinc transeundo ad primam ejusdem Assertionis partem dicamus, ideò naves submergi, quia, aut pondere absoluto, aut impulsu, qui est quoddam pondus relativus, & super-veniens, sunt graviore aquâ.

Et tandem tertia demonstratur; quia, si corpus aquæ grave moveretur, motus esset perpetuus, cum causa siqua assignari posset, manent invariabilis, & immutabilis. At, quia nulla assignari potest, dicendum est illud corpus, ubicumque poneretur, mansurum: adeoque, nec adscensurum, nec descensurum esse.

Secunda. *Corpus aquâ gravius, est levius in aquâ, quàm in aère pondere aqua magnitudi-*

ne sibi aequalis. Ita Archimedes *libr. cit. propos. 7.* Quam ob rem datâ corporis gravitate, quam habet in aëre, quantam habeat in aquâ cognoscimus: & datâ, quam habet in aquâ, quantam in aëre sit habiturum, inferemus. Sic Regula. Dato corpore quolibet solido, examina (1) quantum ponderet aqua, quæ sit magnitudine aequalis. (2) Hoc pondus aqua aufer à pondere corporis in aëre, & scies, quantum illud corpus ponderabit in aquâ. (3) Vel hoc pondus adde ponderi corporis in aquâ, & discies, quantum illud corpus ponderabit in aëre. Pono exemplum. Datur pes eubicus ferreus: quantum ponderabit in aëre? Dabit Computus.

Vt Aqua	5 = 333.	Logarithmi.
ad Ferrum	42 = 000.	0.72536.A
Sic Cubus aqua	70 = 000.	1.62325.B
ad quem?	" =	1.84510.C
Nempe ad	553 = 340.	3.46835.D
		2.74299.E

Aqua ad Ferrum se habent, ut 5 = 333. ad 42 = 000. ut habet D.P. Petrus pag. 38. & ex ipso Mersennus in *Hydraulicis prop. 47. pag. 192.* Pes aquæ cubicus ponderat 70. libr. ut Stevino consonans statuit Schottus in *Curs. Mathem. cap. 2. Theorem. 4. pag. 45 t. b.* Nec ab eo multum abest Mersennus, qui in *Prefat. gener. ad Cogitata Physico-mathem. num. 13.* sic inquit. Notandum ad *prop. 47. Hydraul. absq. periculo* cubicum aqua pedem 72. librarum statui posse, cum pondus aqua Ctesibicis instrumentis elevari proponitur; & cum 1728. cubici pollices pedem cubicum efficiant, pollex, siue digitus aqua cubicus sit  $\frac{72}{1728}$  hoc est  $\frac{1}{24}$  libra: eâque ratione Parisiensis hęcina, libra unius, digitus 24. cubicos: Pinta verò 28. completatur. Quibus positis, Cylindrus aquæ, cuius diameter, & altitudo digitalis erit pondus  $\frac{1}{21}$  uncia: cujus altitudo cylindri, si fuerit 8. hexapodum, erit pondo 301  $\frac{5}{7}$  uncia: siue librarum 18  $\frac{6}{7}$ . Minime tamen eos velim arguere, qui pedem aqua faciunt dumtaxat 70. aut 71. librarum. Sic Mersennus. Est autem tanta in pedibus, & libris varietas, tanta in mensuris designandis, & in libris impressis communicandis difficultas, ut non possit computus proponi exactior.

Ergo, si se habet aqua ad ferrum, ut A ad B, & pes eubicus aquæ ponderet, ut in C, tunc pes cubicus ferri in aëre ponderabit, ut in E lib. 553 = 340. à quibus, si auferas 70 = 000. pedis aquei cubici pondus, manebunt libr. 483 = 340. & tantum pes ferri cubicus in aquâ ponderabit. Vnde hanc possumus Regulam generalem statuere. Si detur pes cubicus cujuscumque materia, à pondere, quod habet in aëre, aufer 70. libr. & pondus, quod in aquâ erit habiturus, invenies: ponderi autem, quod habet in aquâ 70. libr. adde, & quantum sit in aëre ponderaturus, scies. Modum ponderandi corpora in aquâ, quem Mersennus in *Hydraulicis propos. 45. pag. 183.* curiosè edidit. Laminæ Figura XXVII. proponit: tota enim Libra, aut Statera A D collocatur in aëre, & solum corpus E, quod est ponderandum per filum AE, in aquam demittitur, & sic cognoscitur, quantum ob mediæ mutationem perdat pristina gravitatis: nam antifacoma in C pondus determinabit.



### ARTICVLVS III.

#### De Corporum leviorum aquâ, Hydrostaticâ ponderatione.

¶ Num. LIII.



I corpus solidum, aquâ ipsâ levius, infra aquam vi detrudatur, tantâ vi feretur sursum, quanto aqua molem habet corpori illi æqualem gravior est eodem corpore.

Ita Archimedes *libr. cit. propos. 6.* & Schottus *loc. cit. theor. 7. pag. 45 2.* Hinc oritur aliud genus Hydrostaticæ, quæ in aquâ corpora aquâ leviora ponderat, ut in Figurâ XXVII. Statera FI representat. Nam, si primò globus K in aquâ ponatur, & observetur, quantum in aquam immergatur, dicam totum globum K ponderare, quantum aqua illa ponderat, quæ parti submersæ est æqualis. Ergo designetur in globo circulus, qui partem ingredientem in aquam à parte superiori emergente distimet. Deinde fiat trochlea L, & ipsa apud R affigatur; ita, ut liberè

# Gravia corpora in Aqua ponderans. 1293

rè converti possit: & tunc in polo circuli, quem in globo delineaveramus, filum sericum KLE affigatur: jubeatur ex alio capite, filo serico KLF, à puncto F ( extremitate stativæ ) pendere. Tandemque cursorio H promotò, scire poteris, quantam distantiam inter G, & H toleret, quin ultra lineam priùs notatam mergatur. Ajo te, si scias, quantum in aquâ ponderet, necessariò sciturum, quantum sit ponderaturum in aëre: & , si cognoscas, quantum in aëre ponderet, quantum ponderaturus sit in aquâ, te sciturum pronuncio.

Majoris facilitatis gratiâ globum K, ejusdem molis cum pede cubico supponamus; unde consequenter globum aquæ æquè magnum 70. libr. ponderare dicemus.

At ponderabat in aëre globus ille 24. libr. quantum ponderabit in aquâ? Aufer 24. libr. pondus globi in aëre, à 70. libr. pondere aquæ ejusdem molis, & manebunt 46. libr. Et dic illum in aquâ globum 46. libr. ponderaturum esse.

At ponderabat in aquâ 46. libr. quantum ergo ponderabit in aëre? Aufer 46. libr. pondus globi in aquâ, à 70. libr. pondere aquæ ejusdem molis, & manebunt 24. libr. & dices illum in aquâ globum 24. libr. ponderaturum esse.



## ARTICVLVS IV.

*Aqua gravitatem explorat: & aquarum diversarum differentiam gravitatis determinat.*

¶ Num. LIV.



Mnia, quæ huc spectant, ex dictis necessariò educuntur: quoniam cognito pondere corporis in aëre, & in aquâ, differentia horû ipsorum ponderum aquæ gravitatem ostendet.

Priora facilioris doctrinæ gratiâ retineamus exempla.

Pedem cubicum ferri 553 = 340. libr. in aëre pendere dicebamus: at ejus gravitatem

explorasti in aquâ, & 483 = 340. libr. reperies. Discrimen est 70 = 000. librarum. Ergo pedem cubicum aquæ, ferreo æqualem, 70. libris in aëre ponderare definies.

Eodem modo aliorum liquorum graviorum, aut minùs gravium aquâ, etiam poteris pondera definire.

Hac eadem arte aquarum, aut liquorum differentiam, quam in gravitate habent, invenire poterimus. Quoniam, si aquæ, aut liquores non sint æquè graves, ferreus ille pes cubicus, tametsi à seipso in aëre habere differentiam non possit, maximam nihilominus in aquis, aut diversis liquoribus differentiam habebit. Pono exemplum. Vis cognoscere inter pedem cubicum ferreum, & molem olei æqualem (hoc est, pedem cubicum olei) differentiam. Merfennus in *Phænomen. Hydraulicis propos.* 47. pag. 192. Ex Petiti observationibus pag. 38. statuit Ferrum ad Oleû se habere, ut 42 = 000. ad 4 = 750. Ergo numeros sequentes considera.

		<i>Logarithmi.</i>
<i>Vt Ferrum</i>	42 = 000	1.62325.A
<i>ad Oleum</i>	4 = 750	0.67474.B
<i>Sic Cubus ferr.</i>	553 = 340	2.74299.C
<i>ad quem?</i>	** =	3.41773.D
<i>Ad Cub. Olei</i>	62 = 300	1.79448.E

Iungò B, & C, ut habeam D, unde subdicens A, retinco E, & pedem Olei cubicum 62 = 300. libr. ponderare pronuncio.

Ergo dato pedis cubici ferrei pondere in aëre: ejusdem in oleo pondus facili negotio reperies. Procede sic.

<i>Pes cubicus ferri</i>	553 = 340.F
<i>Pes cubicus olei</i>	62 = 300.G
<i>Differentia utriusque</i>	491 = 040.H

Ergo, si pondus pedis cubici ex ferro, est in F: & pondus pedis cubici ex oleo est, ut in G, & differentia, ut in H: hæc ipsa differentia, pondus pedis cubici ferrei, quod habebit in oleo, declarabit.

Si autem illum ponderaveris in oleo, & quantum in aëre, sit ponderaturus, invenire desideres, inverte terminorum ordinem, & procede sic.

<i>Pes cub. ferri in oleo</i>	491 = 040.I
<i>Pes cub. olei in aëre</i>	62 = 300.K
<i>Utriusque Summa</i>	553 = 340.L

Ergo,

Ergo, siquidem pes cubicus ferreus in oleo ponderatus est, ut in I, & pes cubicus olei in aëre ponderatus erat, ut in K. Summa, ut in L, dabit pondus, quod cubus ille ferreus, pede longus in aëre tandem est habiturus.

Hinc cognosces liquorum quorumcumque in pondere diversitatem, & differentiam, si procedas hoc modo.

<i>Pes cub. ferr. in aëre</i>	553 = 340. M
<i>Ponderatus in aqua</i>	483 = 340. N
<i>Ponderatus in oleo</i>	491 = 040. O
<i>Differ. inter M &amp; N</i>	70 = 000. P
<i>Differ. inter M &amp; O</i>	62 = 300. Q
<i>Differ. inter N &amp; O</i>	7 = 700. R

Ergo (1) si pes cubicus ferreus ponderat in aëre, ut M: & in aqua, ut N, utriusque differentia, quæ est P, quantum ponderat pes cubicus aquæ, definit.

Ergo (2) si pes cubicus ferreus ponderat in aëre, ut M: & in oleo, ut O: utriusque differentia, quæ est Q, quantum ponderat pes cubicus olei, definit.

Ergo (3) si pes cubicus aquæ pensus in aëre ponderat, ut P: & pes cubicus olei in aëre similiter pensus ponderat, ut Q differentiam inter pedem cubicum aquæ, & pedem cubicum olei dabit R.



## ARTICVLVS V.

### *De Metallorum per pondus in aqua discretionem.*

¶ Num. LV.



Reiculus VIII. Staticæ Romanæ metallarum exhibuit, in quâ ejusdem magnitudinis corpora, (puta, ejusdem diametri globos) eisdem colore tingantur, (ut, si dearentur omnia) ex

pondere in aëre discernit: & Statiram delineat, in quâ, cujus sint metalli singuli globi æquilibrium ostendit. Modò globos ejusdem ponderis exhibet hic Articulus, & indagar, cujus singuli metalli sint? Sed quomodo rem expeditus?

Si sciamus unum globum esse aureum, non poterimus allucinari: quoniam ille erit inter ceteros æquè ponderantes minimus, & postea sumpta globi aurei diametro, ad aliorum omnium globorum cognitionem pervenire poterimus, juxta ea, quæ docemus inferius.

At hodie Hydrostaticam tradimus: & ex pondere, non autem ex magnitudine, desideramus sumere resolutionem. Et, quia hos globos in aëre ponderare non juvat: nam esse æqualis in aëre ponderis, supponebamus: recurrimus ad aquam: & in ipsâ singulos ponderantes differentiam evidentem videmus.

## TABVLA

*Metallorum, & Lapidum æquè grandium proportionem, quas habent in pondere, exhibens.*

Metalla.	Characteres.	Pondera.	Logarithmi.
<i>Aurum</i>	☉	100 = 000	2.00000
<i>Argentum vivum</i>	☿	71 = 500	1.85429
<i>Plumbum</i>	♄	60 = 500	1.78174
<i>Argentum</i>	☽	54 = 500	1.73637
<i>Æs ( Cuprum )</i>	♁	47 = 333	1.67515
<i>Æs (Aircain, Brœe)</i>	♂	45 = 000	1.65321
<i>Ferrum</i>	♂	42 = 000	1.62325
<i>Stannum comm.</i>	♁	39 = 000	1.59106
<i>Stannum purum</i>	♁	38 = 500	1.58542
<i>Magnes</i>		26 = 000	1.41497
<i>Marmor</i>		21 = 000	1.32222
<i>Lapis</i>		14 = 000	1.14613
<i>Cristallus</i>		12 = 666	1.10235
<i>Aqua</i>	☵	5 = 333	0.72536
<i>Vinum</i>		5 = 250	0.71876
<i>Cera</i>		5 = 000	0.69897
<i>Oleum</i>		4 = 750	0.67225

Hæc Tabula, quæ ex Petito, & Merfeno defumitur Aurum ponderare 100. libr. supponit: & exhibet globos aliorum metallorum, aut rerum, qui ejusdem magnitudinis sint, & quantum ponderent singuli in aëre, pronunciat. At globi, quos habemus præ manibus, & Articulus iste examini curioso exponit, omnes æquales gravitate sunt, & 100. librarum pondus habent, ergo oportet inquirere, quantum aqua, quæ si æquè magna, ponderabit. Sic rem expedit.

# Gravia corpora in Aqua ponderans. 1295

Si $\frac{1}{2}$ est	71 = 500	1.35429.
Aqua est	5 = 333	0.72536.
Ergo, si $\frac{1}{2}$ sit	100 = 000	2.00000.
quantia erit aqua?		2.72536.
Erit	7 = 431	0.87107.

Aqua igitur, quæ sit Mercurio (argento vi-  
vo) 100. libris pendenti magnitudine æqua-  
lis, pendet libr. 7 = 431.5. Erit igitur Regula  
generalis.

*A logarithmo 2.72536. quem Suppositum  
vocare places, aufer logarithmum metalli in  
Tabulâ præcedenti exhibitâ, & habebis loga-  
rithmum ponderis aquæ æquæ magnæ.*

*Vtiamur igitur hac Regulâ, & quomodo no-  
meri ex illâ decurrant, videamus.*

Suppositum	2.72536	
Aurum	2.00000	
Ergo aqua	0.72536	5 = 333

Suppositum	2.72536	
Argentum vivum	1.85429	
Ergo aqua	0.87107	7 = 431

Suppositum	2.72536	
Plumbum	1.78174	
Ergo aqua	0.94362	8 = 783

Suppositum	2.72536	
Argentum	1.73637	
Ergo aqua	0.98899	9 = 750

Suppositum	2.72536	
Æs (Cobre)	1.67515	
Ergo aqua	1.05021	11 = 226

Suppositum	2.72536	
Æs (Bronce)	1.65321	
Ergo aqua	1.07215	11 = 807

Suppositum	2.72536	
Ferrum	1.62325	
Ergo aqua	1.10211	12 = 651

Suppositum	2.72536	
Stannum comm.	1.59106	
Ergo aqua	1.13430	13 = 624

Suppositum	2.72536	
Stannum purum	1.58542	
Ergo aqua	1.13994	13 = 802

Suppositum	2.72536	
Magnes	1.41497	
Ergo aqua	1.31039	20 = 436

Suppositum	2.72536	
Marmor	1.32222	
Ergo aqua	1.40314	25 = 301

Suppositum	2.72536	
Lapis	1.14613	
Ergo aqua	1.57923	37 = 952
Suppositum	2.72536	
Cristallus	1.10235	
Ergo aqua	1.62301	41 = 977

Omnes 100. librarum globis, sequuntur or-  
dinem à nobis præscriptum, & successivè au-  
reo majores, & majores sunt.

Supputationes præcedentes per ternas li-  
neas progrediuntur: quarum Prima dat illum  
Logarithmum ex Auro, & Aquâ coalescen-  
tem; quem, quia supponi debuit, *suppositum*  
vocavimus: Secunda exhibet metallum,  
aut lapidem quicum sit comparatio: & Ter-  
tia proponit ob oculos Logarithmum ponder-  
is aquæ, quæ sit æqualis magnitudine me-  
tallo illi, vel lapidi; Cui Logarithmo in la-  
tere adjungitur librarum numerus, qui cor-  
respondet.

Hinc oritur altera Tabula, quæ Hydrosta-  
ticam promover. Illam subscribo.

## T A B V L A

*Metallicorum, & Lapidum corporum aquæ  
gravium pondera in aëre, & in aquâ  
respondentia proponens.*

Metalla, & Lapi- des.	Pondus in aëre.	Pondus in aqua.	Pond. aquæ æquæ spag.
Aurum	100 = 0000	94 = 667	5 = 333
Argentum vivum	100 = 0000	92 = 579	7 = 431
Plumbum	100 = 0000	91 = 217	8 = 283
Argentum	100 = 0000	90 = 250	9 = 750
Æs (Cobre)	100 = 0000	88 = 774	11 = 226
Æs (Bronce)	100 = 0000	88 = 193	11 = 807
Ferrum	100 = 0000	87 = 349	12 = 651
Stannum commune	100 = 0000	86 = 376	13 = 624
Stannum purum	100 = 0000	86 = 198	13 = 802
Magnes	100 = 0000	79 = 164	20 = 436
Marmor	100 = 0000	74 = 699	25 = 301
Lapis	100 = 0000	61 = 043	37 = 952
Cristallus	100 = 0000	58 = 023	41 = 977
Aqua	100 = 0000	0 = 0000	100 = 0000

Prima Columna ponit ob oculos Lapi-  
dum, & Metallorum nomina. Secunda sin-  
gulos illos globos in aëre pendere libr. 100.  
supponit, unde his globi, quoniam sunt æqui-  
graves, esse debebunt in magnitudine inæqua-  
les. Tertia, quantum illi idem globi ponde-  
rent in aquâ, definit. Et tandem Quarta pon-  
dis aquæ singulis globis æquæ magnæ deter-  
minat.



minat. [ Et hinc obiter nota numeros ultimæ, & penultimæ Columnæ simul sumptos numeris secundæ Columnæ, hoc est, numero 100 = 000. esse æquales. ]

¶ Num. LVI.

**E**X hac Tabulâ potetis cognoscere primò, cujus speciei sit metallum, quod internoscendum tuæ diligentie committitur: quoniam, si detur globus cupri inaurati, & tu, an sit autus, argenteus, &c. nescias: illum pondera, & si reperis lib. 100 = 000. in aëre, & lib. 88 = 774. ex Tabulâ præcedenti cupreum esse resolves.

Et quid, si in aëre non 100 = 000. lib. sed lib. pluribus, aut paucioribus pendat? Instrues hanc analogiam. *Sicut pondus globi in aëre ad ejusdem globi pondus in aquâ, ita 100. ad quid?* Et quartus numerus in penultimâ Columnâ Tabulæ præcedentis tibi speciem metalli, ex quo ille globus constat, repræsentabit. Pono exemplum. Tradis mihi globum inauratum, & cujus sit metalli inquiris. Appendo in aëre, & pondus 25 = 000. librarum reperio: appendo in aquâ, & invenio lib. 22 = 562  $\frac{1}{2}$ . & sic discuro.

*Si 25 = 000. dant 22 = 562  $\frac{1}{2}$ . tunc 100 = 000. dabunt 90 = 250.*

Converto igitur oculos ad præcedentem Tabulam, & in penultimâ Columnâ numerum 90 = 250. Argento convenire reperio. Ergo globum illum mihi traditum esse argenteum pronuncio.

¶ Num. LVII.

**V**ltima Columna continet pondus aquæ, quæ sit singulis globis æquæ magna, nam aqua mole æqualis 100. libris auri, libris 5 = 333. ponderat: æqualis autem 100. libris argenti vivi, ponderat libris 7 = 431. æqualis verò 100. lib. plumbi, ponderat lib. 8 = 783. & sic deinceps.

Hinc patet omnium metallorum in magnitudine proportio, nam illam exhibet Columna ultima, in quâ pondus aquæ determinatur. Observa hanc Regulam.

*Ita, si habes magnitudinem unius metalli ad magnitudinem alius metalli æquæ gravis, ut aquâ priori metallo in ultimâ Columnâ correspondens ad aquam correspondentem metallo alteri.*

Pono exemplum. Habeo Cubum plumbeum, cujus radix continet 5. digitos: ergo tota moles 125. digitos cubicos complectetur: & jubes, ut ex Stanno puro fundam alium cubum ejusdem ponderis: & ut formam præparem, debeo scire, quot digitos quadratos habebit in Solido: & quot in Radice lineas uni digito æquales. Computum sic expedit.

*Vi 8 = 783. pondus aqua plumbo in Tabulâ correspondentis ad 13 = 802. pondus aquæ correspondentis puro stanno: sic digiti cubici 125. ad aliam numerum.*

Ergo per Logarithmos facilioris resolutionis causâ progrediamur.

	Logarith.
Vi 8 = 783	0.94362.
ad 13 = 802	1.13994.
Sic 125 = 000	2.09691.
ad quid?	3.23685.
Ad 196 = 445	2.29323.

Hujus autem numeri Radix est 5  $\frac{71}{91}$  = 445, aut securius in logarithmis 0.76441. qui dant lineam 5 = 813.

Hanc igitur sumam pro Radice, & fundam ex puro stanno cubum, qui æquiponderet plumbeo, cujus Radix erat 5 = 000.



# METEOROLOGIA.

Quæ apparent in sublimi dilucidans.

¶ Num. LVIII.



IC iterum cum multis disputare debeo, An Meteora ad Mathesim pertineant? non enim de illis discuntur Geometria, quia ad Physicam spectare dicuntur: & de illis nunquam

bene disputare Physici, quoniam ad Mathesim spectant. Vnde tametsi Plato omnem Physicam subalternari Geometriae existimaret; neminemque, qui Magister in Mathesi non esset, posse esse in Philosophia discipulum, sit protestatus; qui à Platone dissentiant, Meteorologicam saltem excipiunt, quam sciunt sine lincis, & numeris perfectè expediti non posse. Ego autem, quidquid alii dixerint, aut scripserint, impræsentiarum de Meteoris disputabo Geometricè, ut vel ipso procedendi modo nò aliò spectare hunc Tractatum ingeniosum ostendam. Incipiam ergo à vocibus, & postea rem ipsam explicabo.

¶ Num. LIX.

PROfectò vox ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ, in eâ ab omnibus sumitur significatione, quâ illam usurpat Aristoteles in libris, qui Meteorologici vocari solent. Poëtæ, & Homerus præcipuè, ΜΕΤΗΑΡΟΣ, & ΜΕΤΑΙΝΡΟC dicunt. Est autem Meteoris sublimis: & Meteorologia, scientia, quæ differt de rebus, quæ in loco sublimi cernuntur.

Hinc oritur questio, quæ interrogat, An Terræmotus, & Sydera nomenclantur Meteora? Et quidem ea, quæ in Terrâ sunt, non in sublimi, sed in infimo loco formantur: & ideo Nertera dicuntur: Sydera autem sublimia, sunt: unde Scaliger in initio Notarum in Sphæram Manilii, ut videatur observare in loquendo rigorem, sic inquit, Astronomia parus duæ sunt, altera circa Stellarum motus ver-

sat, & vocatur Meteorologia, quod Meteora etiam Stellas significent, non ea tantum, quæ Aristoteles tractat infra Lunam; Altera est circa effectus ipsos, & vocatur Apotelesmaticæ, & Poëtice. Cæterùm quidquid dicat Scaliger, nomen usitatissimum non est repudiandum, cum agimus de subterraneis, ut monet Alstedius in Encyclopædia libr. 13. part. 3. cap. 8. Reg. 1. pag. 131.6. nec est contra communem usum extendendum. Nam, si rem bene examines, clarè conspicies à Scaligero vocis Erymon cum significatione confundi: nam ratio nominis subterraneis, non convenit, & potest appropriari Sydereis, à Philosophica significatione, subterranea pervadit, & ad regionem Lunarem non ascendit: quoniam, Cometas fieri infra Lunam etiamnum Petipatus contendit. Nomen etiam Astronomiæ confundit Scaliger; nam significat Artem, quæ Stellarum metitur distantias, & diametros, & orbitas in Cœlo describit, quæ enim de effectibus illarum differt, non Astronomia, sed Astrologia vocari solet.

Sed non est solus Scaliger, qui hæc confundit nomina: quoniam David Origanus in Introduc. ad Ephemerid. part. 3. de effectibus in proœmii initio pag. 397. sic inquit. Astrologiam, in eo doctrina genere, quod Cælestia contemplatur, nunc usitatè appellari eam partem, quæ naturales virtutes, quas Configurationes Cælestes, & Stella calore suo dissimilis, quæ qualitates diversa in aëre generantur, in inferiora extrahunt, considerat; ac inde subiectarum rerum mutationes elicit: olimque dictam fuisse ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΟΝ ΔΙΑ ΑΕΤΡΟΝΟΜΙΑΣ, nemini Recentiorum scripta legenti dubium esse potest. Olim igitur Facultas illa, quæ ex Syderum consideratione exhibebat prognostica, Astronomia, & non Astrologia vocabatur. Et quidem tota nominum distinctio ab arbitrio desumitur: nam Astronomia Stellis legem ponit, & Astrologia de Stellis

Vuu lo-

loquitur, & quæ earum motus, & loca considerat, loquitur de Syderibus: & quæ tractat de effectibus, leges, & regulas illarum influxui præscribit.



## ARTICVLVS I.

*Meteororum divisio. Enumerantur singula, & explicantur.*

¶ Num. LX.



D quinque reducuntur classes: vel enim Terra, vel Aquea, vel Aërea, vel Ignea, vel Apparentia sunt. Sumo ergo calamus, ut in hoc Articulo omnia, quæ de Meteoris solent dici, perstringam, non enim singula uberius indigent disputatione: & postquam in hoc Articulo omnia simul posuero, & explicauero, illa, quæ majori, & uberiori expositione indigere videntur, calamo secundo retractabo.

¶ Num. LXI.

**T**erra Meteoræ Veteres non cognoverunt: at, ne hoc elementum suis ceteris meteoris. Libertus Fromondus lib. 5. Meteorolog. cap. 4. lineas illas inter meteoræ numeravit, quæ tela araneæ videntur, & in autumnis per campos volitant. Pueri illas apud Belgas, *Onse leze a raunen draën*, hoc est, *Fila B Virginis* nominant: apud Hispanos vero, *Batas de los ahorcados*.

¶ Num. LXII.

**A**quea meteoræ sunt, Vapor, Nebula, Ros, Pruiua, Nubes, Nix, Pluvia, Grando. Minutissimæ aquæ particulæ, Solis calore agitata, motu ab aliis separata, & elevata, Nebulam, & Vaporem constituunt. Nam nebula rarior est vapor: & vapor, si sit densus, est nebula. Et, si è locis fuliginosis extrahatur, pruina dicitur: vi frigoris in formam granorum salis constringitur: & ideo aqua ex pruinâ resoluta, insalutris censetur.

Ros, Pruina, Pluvia, differunt etiam secundum magis, & minus. Ros enim est pluvia ita tenuis, ut sensum fugiat, non percipitur, quando cadit, sed in arborum foliis videtur, postquam cecidit.

Vapores, cum in altum tolluntur, immutantur, aut non. Cum immutati manent, causant Crepuscula, & radios lucis, & visus refringunt: unde multi de Crepusculis Geometrarum, multi de Refractione Syderum ingeniosè scripserunt. Cum immutantur, convertuntur in Nubes: quæ, si frigeant, dant Pluviam; quæ, si sine impetu decidat, vocatur Imber; Nimbis autem, si labatur cum impetu. Pluvie guttulæ, si congelentur, transeunt in Nives; & si condenscentur, in Grandinem.

Placet hîc curiositatis gratiâ ex Smaragdina Hermetis Tabulâ aliquas lineas fumetæ, quas multi Chymici intelligi volunt de Aquâ. *Pater ejus (medicamenti universalis) est Mater: mater portavit illud ventus in ventre suo: nutrix ejus est terra. Hac est vis totius Mundi. Si versa in terram fuerit, separabit terram ab igne, subtile ab spisso. Suavisierit cum magno ingenio adscendit à terrâ in celum, & iterum descendit è celo in terram, & recipit vim superiorum, & inferiorum. Quæ omnia Dienheimius in libello de Medicinâ universalî de aquâ exponit.*

¶ Num. LXIII.

**A**ërea meteoræ sunt, Ventus, & Terræ-motus. Ventus est meteorum statuosum aërem agitans: & si lenis sit, aura vocatur. Nota hîc obiter ex Platone lib. 5. de legib. hanc sententiam. *Vbi vehementes, & turbulentis sunt ventorum flatus, ibi homines sunt protervi, & feroces.* Et ratio est, nam sanguis à vento alteratur, & sanguineis spiritibus perturbatis, necesse est, ut animus etiam perturbetur. Sed de Ventis uberius in Anemometria, quam Tom. 1. exhibui, disputavi.

Terræ-motus caret nomine in linguâ Latinâ, & ideo cogitur duobus vocibus illum describere: *CEICMO* dicitur Græcè: ejusque causam non est adsequutus Alstedius, qui *Encyclopæd. lib. 13. part. 3. cap. 10. pag. 134. d.* sic inquit. *Terræ-motus est meteorum generatum è statu intra cavernas terra coarctato: qui dum sibi viam parat, necessariò terram concutit: ventus enim, cum levis sit, eo loci detineri non potest.* Sed aër etiam hujus Musæ est levis, & tamen, etsi claudatur, nec muros, nec fornices concutit. Sanè, ubi subterranea sunt solida, non possunt terræ-motus accidere: ubi autem sunt cavernosa, (ut in Græciâ, Calabriâ,

brâ, Rhætiâ, Helvetiâ, &c. frequentes terræ-motus sunt. Fit itaque Terræ-motus hoc modo. *Quando caverna aliqua subterranea est plena aëre: si, vel ingreditur aqua impetibus, qui illum confringat; vel eundem ignis vehementia calefaciat; dum querit locum sibi æqualem, erumpit, & terram concutit.* Hinc Agricola lib. 4. de ortu subterr. quatuor enumerat Terræ-motus species: videlicet, Tremorem, Concussionem, Attractionem, & Inclinationem: quæ secundum magis, & minus inter se videntur differre. Sed, & alibi Terræ-motum in Simplicem, & Compositum dividit.

Alstedius loc. cit. pag. 135. a. num. 13. ut doctrinam dilucidet, & sic scribit. *Exemplum Terræ-motus suspendi, & non purè naturalis habuimus anno 1618. die Augusti 25. ubi Pleurii oppidum amantissimum, & opulentissimum in Rhætiâ prope Chavennam, obrutum est monte vicino, ita, ut mille quingenti homines, una cum splendidissimis palatiis planè fuerint relictis, & miserabiliter oppressi. Imprimis autem in hoc lamentabili casu admiratione dignum est, quod mons iste teli adinstar volaverit, & dictum oppidum obruerit.* At falsa Alstedius apprehensione decipitur: non enim terræ-motu Pleurium, sed à monte suo pondere dehiscente sepultum est. Prædie descendit pastor, qui aliquas boves in monte custodiebat, & monuit Consules, montem esse fissum, unam magnam partem à reliquo corpore divelli. imminere oppido, civisque omnes, aut fugere, aut mori debere. Est auditus, & risus: nam videbatur impossibile narrare fabulam. Illi noluerunt credere: & die sequenti sub meridiem cecidit mons, & sepelivit universos. Illustrissimus D. Ioannes Comes Lossius, qui fuerat Pleurii natus, duas habebat tabulas Pragæ felici penicillo expressas; quarum altera Pleurium ante montis lapsum, altera illud prout nunc est, representabat, illisque inscribi historiam iusserat, prout recensui. Non enim terræ-motu indigent Alpes, & Pyrenæi, ut magnæ lapidum, & terræ malè compactæ moles suo dehiscant pondere, & ex vetitibus in valles cadant.

¶ Num. LXIV.

**I**gneæ Meteora sunt Exhalationes, Fumi; &c. Draco volans, Ignis fatuus, Ignis lambens, Helena, Castor, & Pollux, &c. Stella cadens, Lancea ardens, &c. Fulmen, Fulgur,

Coruscatio, Tonitru: &c. quibus Cometas Peripatus accenset.

Ligna putrida, squamæ, & aliæ res lucent noctis, & non ardent; Hoc prodigium, sicut alia, specialissimè reperitur in Indiâ. Simon Majolus in diebus Caniculis. tom. 1. colloq. 21. & alii apud Solorzanum de Iure Indiarum lib. 1. cap. 7. pag. 83. a. miranda recensent de naturâ, & ingenti magnitudine arundinum, & aliarum arborum ejusdem Orbis, & præcipuè de ligno quodam Novæ-Hispaniæ, in quo cum vetustior putredo est, lux quædam splendore nocturnis in tenebris enascitur, & noctu itinerantibus petcommodum est, ut comitem quisque suum videat, & absque errore sequatur.

Et quidem, sicut ligna putrida, sic etiam sunt fumi, & vapores putridi, qui lucent noctu, & nihil suo contactu incendunt. Hujus generis est *Draco volans*; à figurâ sic dictus: movetur enim per spiras, & sinus. Ignis etiam fatuus, qui est vapor ex putredine exortus; & idè in locis palustribus, in coemeteriis, ubi humantur cadavera: in locis publicorum suppliciorum; & in macellis, ubi maciantur pecudes, frequenter conspicitur: unde centenæ à mulieribus fabulæ, aut etiam superstitiones recensentur. Dæmon sæpe se immiscet, & hujusmodi lucibus iter-agentes decipit, & in præcipitia deducit: sed, & hæc infortunata, sine interventu Dæmonis, ex merâ hominum credulitate, interdum accidere possunt. Vultus in Belgio somniat, has flammulas esse animas Purgatorii: in Hispaniâ autem esse Striges, aut Sagas, quæ per campos decurrunt. Harum flammularum censui adnumerari potest *Ignis lambens*, qui vestibus hominum, & pilis animalium adhæret, & evaporat, quando homines, equi, & alia animalia motu vehementi incallescunt, & pinguem sudorem emittunt; qui ignis instar splendet. Sic etiam feles species scintillarum è lumbis emittunt, cum nocturno tempore contra fluxum capillorum peccunt.

Naturæ consulti, & inter ipsos Plinius, & alii, ut refert Alstedius *Encyclopadie* lib. 13. part. 3. cap. 9. pag. 132. b. hæc, & similia dicunt in Naturæ majestate latere: at ego hucusque nullam difficultatem reperio: si enim res putridæ lucent, cur non poterunt ex se emittere vapores lucidos? nam, & tempore pestis, quando aër corrumpitur, multæ lucidæ no-

Æturno tempore discurrere videntur huc il-  
luc. Hæreo tamen, cum in post procellam,  
Helenam, aut Castorem, & Pollucem con-  
templor. Est autem Helena, flamma solita-  
ria adherens antennis, & malis: Castor au-  
tem, & Pollux sunt binæ flammulæ: illa tem-  
pestatem aliam imminere prædicit: hæ tran-  
quillitatem pollicentur. Ratio nominum hinc  
videtur defumina: nam sicut Helena atulit Tro-  
jæ exitium, sic illa flamma navi: & sicut Cas-  
tor, & Pollux, Iovis filii, mare à piratarum  
liberarunt periculis, sic illæ flammæ in mari, si  
binæ, & binæ sint, significant felicitatem. Hos  
ignes Sanctelmo Hispani; *Saint-Herme* Galli:  
eisdemque Itali à SS. Petro, & Nicolao so-  
lent denominare. Sed quæris. (1) Quomodo  
hi ignes fiant in mari, & quo vapores putridi  
non videntur emergere? & (2) Cur una soli-  
taria flammula naufragium, binæ autem se-  
renitatem post procellam prædicant? Carte-  
sius *libr. de Meteor. cap. 3. pag. 268. num. 4.* ad  
utrumque respondit, & neutrum exponit: &  
ideò mihi magis displicet, quod flammæ has  
aëris agitatione accendi velit: nam illæ reve-  
rà non ardent, sed tantummodò lucent. No-  
tat tamen tres flammæ interdum numerari,  
cum videlicet tempestas vehementer sævie-  
rit, & ideò hanc flammarum triadem nautas  
mali ominis fuisse arbitratos. Libertus Fro-  
mondus *libr. 2. Meteor. citò se expedit*, &  
utramque difficultatem solvens, jubet, ne He-  
lena nautas terreat, & ne Castor, & Pollux  
serenitatem promittant. Ab Alstedio *Encyclo-  
pad. libr. 13. part. 3. cap. 13. pag. 138. b.* ad com-  
pendium reduci sic inquit. Eadem est ratio  
horum ignium, ac ignis fatui: nam, si venius  
ex terrâ in mare ignem fatuum exhibet; ex  
fatuo fiet Helena, vel Castor, & Pollux. Igi-  
tur hæ in tempestatibus lucēs nihil omninò  
significant: & si solitaria, aut binæ, aut ter-  
næ volitent, aut chordis adhæreant, perinde  
sit. Nam, & Cartesius addit. Sed audio nunc  
à nautis etiam quatuor, aut quinque solere ob-  
servari. Ergo cessat augurii felicitis, aut infe-  
licis superstitio, quæ ab harum flammularum  
numero desumebatur.

Fulmen fit, cum nubes rumpitur; tonitru  
ex aëris concussione oritur, fulgur, & coru-  
scatio ab igne, qui reverà ardet, & vapores  
vituminosos interdum ita exsiccat, ut in lapi-  
dem vertat.

## ¶ Num. LXV.

Apparentia Meteora vocantur, quæ re-  
verà non sunt, sed esse apparent, unde  
ab Aristotele dicuntur *ἄσματα*. Et præ-  
cipua sunt Chasina, Halo, Parelus, Parafle-  
ne, Virgæ, & Iris: quibus accensent Iuniores  
nonnulli Coinetas.

Si nubes sit rotunda circumcirea illustra-  
ta, in medio verò nigra, & speciem voraginis  
referent, dicitur *Chasma*.

Halo est circulus Solem, Lunam, aut aliam  
Stellam coronans. A Germanis vocatur *ein*  
*Hof*. Errant, qui hoc nomen esse masculinum  
existimant: erravit ergo Alstedius *libr. 13. En-  
cyclopæd. part. 3. cap. 13.* dicens. [ Halo ( qui  
etiam dicitur *Halyfis, Catena, Corona, Armil-  
la, & Arca*) fit per refractionem simul, & re-  
flexionem, sicut Iris, &c. Itaque est Halo, So-  
laris, Lunar, vel Sydereus. ] Nec mirum  
impegisse Alstedium ubi, & impegit Seneca,  
qui *libr. 9. quasi. natur. ait*. [ Hunc Græci Halo-  
nem vocant, quem non dicere coronam aptis-  
simè possumus. ] Lege hanc, & quam, unde  
Calepinus Passeratius. [ Halos Aristoteli dicitur,  
quam Latini, modò coronam, modò *arcam*  
circa Lunam dicunt. ] Petrus Gassendus in  
linguâ Latinâ est valde religiosus, coronamq;  
quam, dum inter Flayosium, & Draguinianum  
iter faceret, die Maji 1635. observavit,  
descriptam relinquit his verbis. *Sub horam*  
*quartam efformata circa ☉ Halos, quæ tamen*  
*ad dextram, seu Boream, uti, & infernè, in-*  
*conspicua prope fuit. Dum in eam crebrò con-*  
*verterer, horâ prope quintâ jam eras, cum vi-*  
*sa est mihi præsertim emittere ad levam, sive*  
*ad meridiem, at in eâ quidem parte, in quâ*  
*erat ejusdem altitudinis supra horizontem cum*  
*☉. Nempe, cum Halonis colores aliâs val-*  
*de languerent, ille non minùs dividitur, quàm*  
*in Iris solent, apparebant. Non longè post ta-*  
*men visi hebetiores (puta, quòd nubes densescer-*  
*ent) species antem creabatur, qualis vulgò ap-*  
*paret Solis, cum præter nubis opacioris clari-*  
*tate suâ se prædit, verum margine indistincto.*  
Circa casus obliquos hæc habe *♄ ♀ ☿* de-  
clinatur, ut *☿ ♄ ☿*, nempe Genit. *Halo*,  
Dativ. *Halus, Accus. Halon, &c.* Legitur etiam  
*♄ ♀ ☿*, *♀ ☿ ☿*, similiter scæmeninum, &  
ejusdem significationis.

Parelus est itago Solis in nube densiore  
reprezentata, & hujusmodi Solis imagines ab  
Hispanis nominantur *Resoles*. Dicitur Patelius  
aut,

(aut, ut Seneca vult, Parelium) ΠΑΡΗΛΙΟΝ, juxta Solem. Infert Fromondus, Ridicula ergo etymologia, quod sit par Soli. At ego falsas rationes nominum interduci esse, pulchriores veris, in meâ Logicâ ostendi: & quidem impræsentiarum melius Parelii naturam exponeret, qui cum parem Soli esse diceret, quàm, qui apud Solem.

Sicut in nube densâ Solem, sic etiam pingi Lunam aliquando videmus, & hanc imaginem *Paraselenem* nominamus.

Virgæ sunt linee longæ rescentes colorem Iridis. Iacent interdum ad libellam, aliquando cadunt perpendiculariter: solent esse rectæ, sed sæpe in spiras torquentur: formantur ab inæqualitate nubes, & dicuntur pluviam jamjam imminentem significare. Quo die Parisiis Henricus IV. Galliarum Rex fuit occisus, Madriti in Hispaniâ sunt virgæ ad Septentrionem visæ: nam pudore rubescebat Cœlum, cum scelus tam infame spectabat.

*Iris* dicitur Arcus ille cœlestis, in nube pingitur. Putant aliqui non fuisse ante diluvium: vel saltem arcum, de quo loquuntur Sacræ literæ, non esse Iridem. Doctor Ioannes Marcus in sua *Thaumantiâ* pag. 249. sic inquit. *Iris*, de quâ hactenus egi, in guttis vridis concepta, non videtur esse illa, de quâ Scriptura Sacra loquitur in fœdus inter Deum, & homines adsumpta. Hanc enim Deus dicitur tanquam opus proprium in nube posuisse. Arcum meum dedi in in nube. Et erit in nubilando me nubem super terram, & apparebit Arcus in nube. Genes. cap. 9. At verò *Iris* vrida non est effectus solius Naturæ, sed etiam Artis, quæ Iridem Cœlesti per omnia similem imitatur, Cœlo etiam sereno, & innubi. Et tam hæc, quàm illa, non in nube, sed in guttis vridis, in quas nubes se resolvit, generatur. Contrarium tamen tenet communis Theologorum sententia, quam Alstedius loc. cit. pag. 137. b. num. 13. proponit his verbis.

Ne timeamus imbres, datus est in nubibus obsec. *Iris* etiam ante diluvium fuit, scilicet quoad essentiam absolutam, sed non quoad respectivam, sive CÆCIN, hoc est, significationem, &c. Significatio Iridis Solaris est partim naturalis, & partim supernaturalis. Naturalis hæc est. *Iris* Solaris præstendit pluvias largiores, si consistat in meridie, si ad ortum, rariores, & interdum serenitatem: si ad occasum serenitatem, & nonnunquam pluvias. Supernaturalis

est. Quod *Iris* Solaris sit signum gratiæ Cœlestis in cohibendis pluviiis, ne universali cataclysmo rursus pereat genus humanum. Genes. 9.

*Iris* formatur à radiis Solaribus frequentibus: sed à Lunaribus interdum, licet rariùs.

An Alstra, quæ vocantur affixa: an Satellites Iovis, an Sateles Saturni, qui detectus est nuper: an, & Comete sint phasmata, & in solâ apparentiâ consistent, rari interrogant, nam plerique omnes esse corpora realia supponunt: sed tamen multæ sunt rationes, quæ possint in contrarium adduci. Vide Articulum XII. inferiùs.

Postquam totam Meteorologiam ad paucas lineas reduximus, sumamus alterum capitulum, & de aliquibus Meteoris in particulari disseramus.



## ARTICVLVS II.

### An Aër & Æther distinguantur specie?

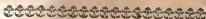
¶ Num. LXVI.



Difficiles Quæstiones occurrunt, nam primò quæritur, An iste Aër, quem respiramus, ab aurâ Æthereâ differat, & ante Luna Sphæra finiatur? & si differat, Vbi nam Aeris sublunaris regio finitur, & Æther incipit?

Ioannes Pena, Christophorus Rothmannus, & alii existimant, hunc Aërem per Planetarium, Sydereamque regionem protendi, nec putant esse necessarium aliam materiam ponere, quæ specie ab Aëre Elementari distinguatur. Illis Tycho Braheus, Christianus Scvetinus Longomontanus, & alii juniores contradicunt. Sed, ubi nostri Aëris convexam superficiem collocant? Longomontanus in Astronomiæ Danicæ pag. 37. quæstionem decedit his verbis. Est autem in satis manifestâ differentiâ nubium, & supremi aëris à tellure sublimatio; siquidem ille vix sesquialterius milliarii spatio à superficie terrænâ per observationes deprehenduntur, idque a sivo tempore, ubi radii Solares efficaciores sunt: hunc, quæ-

quantum visibilis est, tredecim milliaribus Germanicis ex crepusculorum animadversione à nobis distare Optici convincunt. An-ne id verum? Vt rem examinemus, de Crepusculo- rum causâ, & quantitate differamus.



## ARTICVLVS III.

### De Crepusculis.

Num. LXVII.



**H**Æ, Aurora dicitur, & **ΗΑΙΟΞ** Matutinus; quâ ob rem Artem, quâ radios Auroræ metitur, **ΗΑΙΟΜΕΤΡΙΑΝ** quâ autem illam describimus, **ΗΑΙΟΓΡΑΦΙΑΝ** possumus appellare. Auroræ

opponitur **ΔΕΙΑΝ**, Vespertinum crepusculum.

Non ingruunt statim tenebræ post occasum Solis, sed adhuc longo tempore manet **ΔΕΙΑΝ**, crepera lux, antequam obscuritas noctis adveniat. Sicut Solis occasum sequitur dubia lux, sic etiam ante Solis ortum præcedit, & hoc tempus, ut dicebamus, vocatur communiter **ΕΑ**, Aurora. Et utrumque (matutinum, & vespertinum) **ΑΜΟΙΑΥΚΗ**, Crepusculum. Edidit de Crepusculis librum ingeniosum, & doctum Petrus Nonius Lusitanus, quem laudat Christophorus Clavius, & in Comment. ad Sphær. Ioannis de Sacro bosco à pag. 507. ad compendium, ut fateatur, reducit. Nos omnia brevius determinabimus. Considera præsentia lineas.

Lamin. 13. Figur. 8.

Horizon sensibilis est superficies, quæ per superficiem Telluris ducitur, qualis est EF.

Linea refractoria est, quæ speciem Stellæ refringit, ut supra horizontem appareat, qualis est MN, quæ in Europâ ab horizonte EF distat arcu EN, vel FM, grad. 0.34'. sicut Tycho- ni confidimus.

Oportet adhuc aliam lineam horisonti parallelam describere, quæ sit KG, & dicitur Crepusculina.

Cum ☉ est in P, est media nox. Cum ad K perveneris, incipit Aurora: cum ad M adscenderis, oritur per radios fractos: cum est in F,

emergit per ipsum horizontem sensibilem. Est meridie in R. Er tamen in E stringat horizontem sensibilem, adhuc conspicitur supra horizontem, quousque descendat infra. N. Postea incipit paulatim auræ claritas minui, donec Sol infra G, lineam crepusculinam labatur.

Sed quantum distat linea crepusculina KG, à lineâ FE, quæ designat horizontem sensibilem? Arcus EG est graduum 18. in communi sententiâ: illum ad grad. 16. 30. contrahit Tycho: & ad grad. 24. Rothmanus protrahit.

Oportet duos Crepuscula ponere: alterum, in quo lux promanat à vertice C: alterum, in quo lux dimanat à latere Q, vel S. Illud vocari primum, hoc secundarium potest. Ergo oportet etiam duas lineas Crepusculinas assignare: alteram primariam, nempe KG: alteram secundariam, nempe OH.

His præmissis, Aëris sublunaris superficiem convexam (hoc est, Aëtheris concavam) dicimus esse SCQ, & lineam, quam metiri impresentiarum volumus, esse DC, quam Clavius, ubi supra, docet esse milliar. 43 = 6. quorum A D semidiameter terræ est milliar. 3579 = 0. Vt igitur secundum Opiniones singulas respondeamus, numeros sequentes considera. Sinus totus est A T, vel A D est 100,000.

	Secans A C	Linea D C
Ad gr. 16 30'	104,295.	4,295.
Ad gr. 18 0	105,146.	5,146.
Ad gr. 24 0	109,464.	9,464.

Sanè, si agamus de primario Crepusculo, in Tychonis sententiâ linea DC (seu distantia Aëtheris à superficie Terræ) est partiū 4,295. & in communium partiū 5,146. quarum semidiameter Terræ continet 100,000. Omirto numeros, qui ex grad. 24. 0. nascuntur: quoniam de primario Crepusculo non potest Rothmanni sententia verificari. Modò hos numeros analogos ad determinatos reducamus.

Si Sinus totus	100,000	5,00000
dat	4,295	3,63296
Tunc Semid. Terra	3,579	3,55376
quid dabit?		7,18672
Dabit milliaria	153 <sup>72</sup> / <sub>100</sub>	2,18672

Ergo,

# Quæ apparent in sublimi dilucidans. 1303

Ergo, si Crepusculina primaria distet ab Horizonte grad. 16. 30'. tunc altitudo Aëris erit Italicorum milliarium 154. fere. Sed quantâ, si grad. 18. cum communi opinione ponamus? Dabit Analogia.

<i>Si Sinus totus</i>	100,000	5.00000
<i>dat</i>	5,146	3.71147
<i>Tunc Semid. Terra</i>	3,579	3.55376
<i>quid dabit?</i>		7.26523
<i>Dabit milliaria</i>	184 $\frac{171}{1000}$	2.26523

Si agamus de Crepusculo secundario, ut communiter agunt Authores, lux veniet à puncto Q, & ex angulo EQH, debemus altitudinem Aëris mensurare. Nam angulus DAV, & EQH sunt æquales. Angulus VAT est semifis anguli VAD. Ergo arcus omnes bipertiti debemus. Erit igitur

Gr.	1	Semifinals		Secans AQ		Linea TQ
16	30	8	15	101,046		1,046
18	0	9	0	101,247		1,247
24	0	12	0	102,234		2,234

Ergo ex his fundamentis Analogias sequentes instituamus.

<i>Vt Sinus totus</i>	100,000	5.00000
<i>ad lineam</i>	1,046	3.01953
<i>Sic Terra semid.</i>	3,579	3.55376
<i>ad quid?</i>		6.57329
<i>Dabit milliaria</i>	37 $\frac{431}{1000}$	1.57329

Non ergo ascendunt altiùs vapores crepusculini, nec est alior Aër, si ad Tychonis mentem crepusculum secundarium metiamur. Sed quàm altus erit in sententiâ communi?

<i>Vt Sinus totus</i>	100,000	5.00000
<i>ad lineam</i>	1,247	3.09587
<i>Sic Terra semid.</i>	3,579	3.55376
<i>ad quid?</i>		6.64963
<i>Ad milliaria</i>	44 $\frac{631}{1000}$	1.64963

Puto computum bene procedere. Clavius dabit milliaria 43 = 6. cum 44 = 6. deberet exactus esse solet in calculo. Ergo error ille est Typographi sphalma. Sed quàm altus tandem erit Aër, si hypothesis Rothmanni admittatur?

<i>Vt Sinus totus</i>	100,000	5.00000
<i>ad lineam</i>	2,234	3.34908
<i>Sic Terra semid.</i>	3,579	3.55376
<i>ad quid?</i>		6.90284
<i>Ad milliaria</i>	79 $\frac{917}{1000}$	1.90284

Hæ sunt Aëris hujus, quem respiramus, altitudines, quas exhibent Crepuscula ad mentem diverforum Authorum supputata. Longomontanus, inter Clavium, & Rothmannum medius numerat 13. leucas Germanicas, quæ dant milliaria Italica 52.

## De Crepusculorum duratione.

### ¶ Num. LXVIII.

DVM Tycho, & Rothmannus disputant, & inter se convenire non possunt, nec enim ille profunditatē Crepusculi lineæ à se assignatam gr. 16. 30'. augere vult: nec Rothmannus à se assignatam grad. 24. 0'. imminui: dum alii diversis experimentis innixi, diversas ab utrâque mensuras stabilire conantur; nos manebimus in antiquâ, & communi sententiâ, & dicemus Solem ad Crepusculinam pervenisse, cum est in octavo-decimo infra horizontem gradu. Qui aliam habere opinionem voluerit, poterit doctrinam à nobis tradendam resolutioni suæ facili negotio attemperare. Sit ergo nostra Regula.

Quâ horâ incipit Crepusculum mane, ante Solis exortum; & finitur vespere post Solis occasum?

Nota (1) altitudinem Poli. (2) Locum Solis in Zodiaco. (3) Summe punctum oppositum. (4) Vide quosâ horâ Sol, numerando à meridie gradibus 18. supra horizontem elevatur. (5) Et tandem infer eâdem horâ, numerando à mediâ nocte, incipere, & finire crepusculum.

De Solis altitudine multi scripserunt Tabulas, & præcipuè Clavius, apud quem sunt uberrimæ, quæ ab Æquatore ad ipsummet Polum perveniunt. Ergo ponamus exemplum aliquod in particulari.

Sumus Compluti: Ergo extollitur nobis Polus grad. 41. 0'. ut habet Longomontanus in *Astronomiâ Danicâ* pag. 199. Ergo exhibeamus, quanta sit ibi Solis supra horizontem elevatio. Considera Tabellam subsequentem.



Horæ post meridiem.	♊		♋		♌		♍		♎		♏		♐		♑		♒		Horæ post me- diam noctem.
	G.	/	G.	/	G.	/	G.	/	G.	/	G.	/	G.	/	G.	/	G.	/	
12	72	30	69	12	60	30	49	0	37	30	28	48	25	30					12
1	68	27	65	36	57	41	46	47	35	41	27	14	24	1					11
2	59	26	57	8	50	28	40	49	30	39	22	46	19	45					10
3	48	41	46	40	40	50	32	15	23	5	15	55	13	10					9
4	37	25	35	30	30	2	22	10	13	50	7	40	4	51					8
5	26	9	24	12	18	48	11	16	3	28									7
6	15	10	13	6	7	31	0	0											6
7	4	44	2	29															5

In singulis columnis videmus, inter quas horas cadat altitudo gradus 18. Vnde Sole ingrediente signa ♊, ♋, ♌, ♍, habebit prædictam altitudinem grad. 18. mane inter sextam, & septimam: & vespere inter quintam, & sextam. In Æquinoctiis habebit mane inter septimam, & octavam, & vespere inter quartam, & quintam. Sole ingrediente in ♎, & ♏, mane inter octavam, & nonam vespere inter tertiam, & quartam. Et tandem ingrediente ♐, ♑, mane inter nonam, & decimam, & vespere inter secundam, & tertiam.

Sed in quo horæ minuto? Respondebit Regula proportionalis.

Hor.	♊		♋		♌		Hor.
	G.	/	G.	/	G.	/	
5	26	9	24	12	18	48	7
6	15	10	13	6	7	31	6
Differ. I.	10	59	11	6	11	17	A
Differ. II.	2	50	4	54	10	29	B
Differ. I.	659		666		677		a
Differ. II.	170		294		629		b

Prima differentia A est altitudinum Solis in horarum initiis: secunda B est minoris altitudinis, & gradus 18.

Differentiæ a, & b, sunt eadem, quæ A, & B, sed gradus in minuta resolvunt. Ergo instituat Analogia.

si 659	2.81889	666	2.82347	677	2.83059
dant 60	1.77815	60	1.77815	60	1.77815
si 170	2.23045	294	2.46835	629	2.79865
quid?	4.00860		4.24650		4.57680
Dant 15	1.18971	26	1.42303	55	1.74621

Transco ad Æquinoctialem, & altitudinem Solis quæsitam inter 7. & 8. mat. necnon 4. & 5. vesp. reperio.

Hor.	♑		Hor.
	G.	/	
4	22	10	8
5	11	16	7
Differentia I.	10	54	A
Differentia II.	6	44	B
Differentia I.	654		a
Differentia II.	404		b

Vnde oritur hæc Analogia.

Si	654	2.81558
dant	60	1.77815
Tunc	404	2.60638
quid?		4.38453
Dabunt	37	1.56895

Progredior : & Sole ingrediente ♎, & ♏: altitudinem Solarem grad. 18. inter horam 8. & 9. mat. necnon 3. & 4. vesp. reperio.

Hor.	♎		Hor.
	G.	/	
3	23	5	9
4	13	50	8
Differentia I.	9	15	A
Differentia II.	4	10	B
Differentia I.	555		a
Differentia II.	250		b

Et hanc instituemus Analogiam.

Si	555	2.74439
dant	60	1.77815
Tunc	250	2.39794
quid?		4.17609
Dabunt	27	1.43180

Et



## TABVLA. Durationem Crepusculorum exhibens.

Altitudo Poli.	☉ H.	♌ H.	♍ H.	♎ H.	♏ H.	♐ H.	♑ H.
35	1 52	1 46	1 35	1 29	1 29	1 34	1 35
36	1 55	1 48	1 36	1 30	1 30	1 35	1 37
37	1 58	1 50	1 38	1 31	1 31	1 36	1 38
38	2 1	1 53	1 40	1 32	1 33	1 37	1 40
39	2 4	1 55	1 41	1 34	1 34	1 39	1 41
40	2 9	1 59	1 43	1 45	1 36	1 40	1 43
41	2 14	2 3	1 46	1 37	1 36	1 41	1 45
42	2 18	2 6	1 47	1 38	1 38	1 44	1 46
43	2 25	2 9	1 50	1 40	1 40	1 45	1 48
44	2 31	2 14	1 52	1 42	1 42	1 47	1 50
45	2 39	2 19	1 55	1 44	1 43	1 49	1 53
46	2 50	2 26	1 58	1 46	1 45	1 52	1 55
47	3 3	2 32	2 1	1 48	1 47	1 54	1 58
48	3 30	2 41	2 4	1 50	1 49	1 56	2 1
49		2 50	2 8	1 52	1 52	1 59	2 3
50		3 4	2 12	1 55	1 54	2 2	2 6
51		3 23	2 17	1 58	1 57	2 5	2 10
52			2 22	2 1	1 59	2 8	2 14
53			2 33	2 4	2 2	1 1	2 18
54			2 39	2 7	2 5	1 5	2 22
55			2 48	2 10	2 8	1 19	2 26
56			2 57	2 14	2 12	2 33	2 31
57			3 9	2 18	2 15	2 28	2 37
58			3 12	2 23	2 19	2 33	2 42
59			3 54	2 28	2 24	2 39	2 50
60			2 33	2 28	2 45	2 58	
61			2 38	2 33	2 53	3 7	

Sunt aliqui, qui hanc Tabulam ad denos, quinos, aut etiam ternos Signorum gradus promoverunt: sed, quo fructu? Est tam parva, quæ accidit intra mensem variatio, ut sine calamo fieri possit distributio per gradus, aut dies. Pono exemplum. Prima Tabulæ linea, quæ servit trigésimo-quinto altitudinis gradui habet hos numeros.

H.	Diff.	
☉ 1 29	> 6	diebus 5
♌ 1 35	> 11	diebus 3
♍ 1 46	> 6	diebus 5
☉ 1 52		

unicum minutum correspondet.

Stat ergo, non esse necessariam Tabulam uberiorem; & hanc, quæ per Signorum initia

procedit, ut Crepuscula mensurentur, & determinentur, sufficere.

## NOTA I.

De Vaporum in altissimis tenebris luce.

## ¶ Num. LXIX.

Vapores etiam, etsi immediatè non tangantur à Sole, possunt tangi mediatè, & lucem emittere: possunt etiam esse pingues crassi: & viscosi, & altissimis tenebris lucere. Rarum est, & loco prodigii haberi poterit, quod *libr. 3. de vitâ Peireskii pag. 290. a.* narrat Petrus Gassendus. Ejus verba subjicio. *Laborabâs Peireskii octavum jam diem dolore renum, ac stranguria: sub cujus initium, non*

potuit id prodigium perfpicere, quod non in ipsis modo Casiris, sed Parisiis etiam, & per totam Galliam, atlibique visum, splendorem creavit. Claritas, nempe insignis fuit, quæ nocte sequente diem duodecimam, Borealem Cali faciem ita occupavit, ut auroram clarissimam per multas horas fuerit mentita. Id sanè mirum, silente Luna; sed mirabilis visum est, vaporem eà regione fufum, & ad polum usque erectum, sic fuisse distinctum in quasdam veluti columnas albescentes, & subobscuras alternatim fitas, ut cum horis ad amussin forent, promoverentur lentissimè ab Oriente in Occidentem. Denique miraculo fuit ex albescentibus atollis, brevi spatio, ad verticem usque, pyramides quasdam, sive obeliscos valde candidos, ipsisque consistentibus, trajectos vapores, ut tenuissimos ita candidissimos, motione adeo celeris, ut fulgetra imitarentur.

## NOTA II.

De aliis rebus noctu lucentibus.

### Num. LXX.

**D**Icebam vapores, etsi non sint mediatè, aut immediatè illuminati à Sole posse esse lucidos, & splendorem effundere. Ut hoc esse verum demonstrum, has adhuc lineas ex eodem Cassendo libr. 1. de vi: à Peireskii pag. 257. b. excipio. Ibi enim ad ann. 1622. sic inquit. Ad hac, quia Pacius perlubenter edissererebat de rebus ad Physicum spectantibus, nullam non occasionem captabat rogandi illum de causis naturæ abscurioribus, & maximè quidem per horas relaxando animo datas. Sic cum aliquando noctu incidisset in erustas, squamæque pisium lucidas, collegis, intulitque etiam in Pacii Musæum; ac postea, cum illo ingressus, quam præfererat candelam, consilio exstinxit, ut illo primùm attonito, ac deinde lucem mirante, suscitaretur ipsius causam. Ac recurrit quidem Pacius ad calorem ex putredine excitatum; sed rogavit Peireskianus, cur non sentiretur, ergo calor, neque in iis squammis, neque in quibusdam lignis putrescentibus? cur horrea præ putredine insalescentia, calx item madefacta, & alia tanopere calida non emitterent lucem? Cur, si ob calorem cixidela lucent, non lucent etiam animalia cætra tanopere iis calidiora? Ad quæ Pacius posse calorem, quem in Scholis dicunt virtutalem, sufficere, & aliunde exigi certam dispositionem ma-

teria, quæ reperitur in rebus minis ad sensum calidis, non reperi in aliis calidis rebus sensu deprehensis. Præterea. Porro, cum hac, & alia non fecisset satis Peireskio, mihi deinceps visum fuisse probabilis, quum lucem omnem flammulam esse, sed rarissimam, tenuissimamque: argumentoque esse lucem Solis, quæ, dum cogitur, densaturque, ardet; ad eum modum, quo vapor nihil aliud, quàm aqua rarefacta; tennataque est, quæ rursus coacta, densataque, humor apparet. Cum lux autem Solis directæ, seu primaria sit adhuc satis densa, ut calorem sui sensibilem faciat, percussam tamen secundariam, ve adeo tennem evadere, ut ejus calorem sensus non percipiat. Quare, & nihil mirum videri, si lucula illa squammarum, similitudine rerum non sentiatur calida; cum sit longè tennior illa Solari secundaria, intra quam planè evanescit. Quod res autem calidiores non perinde luceant, causam dici posse, quod calor vehementior teriores exciet vapores, seu fuligines, quàm, ut connatam luculam patiantur puram emergere, atque idcirco apparere.



## ARTICVLVS IV.

### De Nubibus. Metitur Nubium à Tellure distantiam.

#### Num. LXXI.



**M**ulta scribuntur curiosè, quæ mente possint concipi, at oculis observari non possint. Nubes nò multum à Terræ superficie distare, certum est. Montium cacumina, aut regi nubibus, aut etiam eminere ultra nubes, aliquando videmus; unde, qui ex Oro metriâ metiri Montis altitudinem sciat, habebit lineam, ad quam nubium illarum, quæ Montem obtegunt, celsitudo pervenire non possit: at verò determinare numerum, qui veram nubis remotionem designat, hoc opus, hic labor est, unde, quæ scire dicuntur, & speculativè stant, ad praxim feliciter non reducuntur. Quam ob rem omnia, quæ de nubium

bium altitudine dicuntur, & scribuntur, semper sunt falsitatis suspecta. *libr. 13. Encyclopæd. part. 3. cap. 11. pag. 135. S. 2.* Alstedius. *Iuxta Vitellionis sententiam nubes distant à terrâ 13. milliariis Germanicis. Iuxta opinionem aliorum, cum longissimè absunt à terrâ, distant milliariis Germanicis 193. cum proximè absunt, distant milliariis 72. Alii putant nullam nubem ultra 9. miliar. German. distare à terrâ: & non rarò ultra dimidium milliarem non abesse, quòd nonnulla nubes infideant montium altissimorum cacumina, vel eisdem etiam sint humiliores. Sed hujusmodi numeri, verius somnati sunt, quàm observati.*

Longomontanus in *Astronom. Danic. libr. 2. cap. 11. pag. 129. & 130.* duo proponit Problemata, quæ huc pertinent, & quo magis videntur praxi accommodata, sunt difficiliora, si ponantur in praxi. Primum est, Datâ intercapedine directâ in terrâ inter binos eandem nubeculam ab horizonte in altitudine observantes, datur nubis ejusmodi à superficie telluris sublimatio. Secundum verò, Datâ intercapedine inter umbram nubis perpendiculariter à radiis Solaribus in superficie terræ, aut aqua prostratam à loco observantis altitudinem Solis eodem tempore, datur nubis conspecta à terrâ sublimatio. Sunt certissima: vellem tamen adesse, quando Longomontanus illis uti voluerit, & nubium altitudinem mensurare.

*Lamin. 17. Figur. 16.*

Ante demonstrationem prioris Problematis Longomontanus notat aliqua, quæ addere post demonstrationem deberet: quoniam, si demonstratio practica, aut impossibilis, aut summè difficilis est, non assentiri homini, quem judico nubes non observasse. *Notandum est, id, quod ab experientiâ etiam hic probatum vidimus, nempe, hyberno tempore ob minorem radierum Solarium efficaciam, nubes, & hujusmodi meteora nobis longè, & quasi duplò, quàm æstate esse viciniora: quippe, prout Sol ipse supra horizontem loci elevetur in diurnâ revolutione. Apud nos igitur hyeme vix  $\frac{1}{4}$  miliar. cum æstate  $1\frac{1}{2}$ , quasi à superficie telluris eleventur.* Milliaria, de quibus agit, sunt Germanica, quæ reducta ad Italica, dant nubium altitudinem in hyeme 3. miliarium, & in æstate 6. Id se vidisse probatum experien-

tiâ dicite, & quando illam ipsam experientiam recensere deberet, ad radiorum Solarium efficaciam recurrit, & adducit rationem physicam, quam uno verbo possumus enervare dicendo, graviotes, & grossiores vapores in ætate Solis ardore elevari, & ideò non posse eò pervenire, quo hyemales adscendunt: nam, & Chymici lento igne vapores spiritus extrahunt, & pingiores robusto. Præterea, quando Cælum est obductum nubibus, ut ex ipsâ delineatione, quam proponit, colligitur, illarum altitudinem mensurare, inexpertus conatur, & sic inquit. *Ducatur horizon GB infra nubes suspensa apparitionem in C, & in stationibus duabus A, & D, quarum intercapedine cognoscis poteris altitudo ejusdem nobis (lego, nubis) simul ab utroque Observatore ad signum datum ab horizonte in eadem parte capiatur, ne motus ejus, aut latitudo intertè pragmatiam hanc impediat. Deinde ductis lineis ab A, & D in nubeculam C, tum etiam perpendiculari CB constat, quod sublimationem nubis quesitam à tellure metiantur hoc modo. Primò in triangulo ADC, quoniam dantur omnes anguli cum latere AD, quandoquidem A angulum prioris altitudo metitur, D verò complementum altitudinis posterioris ad semicirculum, & latus A D ex hypothesi concessum est. Datur igitur latus AC. Hinc in orthogonio ABC daturum angulorum, una cum latere AC datur quesita nubis sublimatio CB. Vt hæc doctrina subsistat, debent esse in eadem lineâ rectâ puncta A, D, B: nam, si alter observer in F, alter in D, tamen sit nota linea FD. Longomontani ratiocinatio nō evincet.*

Ricciolus in *Almagesti novi libr. 2. cap. 19. pag. 82. b.* clariùs rem edisserit, sed tamen doctissimè omnia exponat, in re lubricâ manet semper difficultas practica, quam vitare non possumus. Tres modos exhibet mensurandi altitudines nubium, quos proponam, & breviter examinabo.

*Lamin. 17. Figur. 17.*

Primus est illi similis, quem dedimus ex Longomontano; corrigit tamen, quæ in illo praxim impedire videntur. Quando cælum est obductum nubibus, illarum non metitur à tellure distantiam; nam, ubi una vix ab aliâ distinguitur, præcipuè, si ventus spiret, & ipse moveatur, nulla fieri potest observatio securâ. Quando aura est serena, & aliqua, aut aliquæ sunt nubes per cælum dispersæ, tunc putat

## Quæ apparent in sublimi dilucidans. 1309

putat tutius observationem fieri posse : & sic demonstrat.

Esto nubes quiescentis extremum N, & à duobus observatoribus altero constituto in A, altero autem in B, aut, si fieri possit in D, ejus altitudo mensuretur : sic enim notus erit angulus NAC, & aut NBC, aut NDA. Ergo, si perpendiculum NC cadat in C, & observatores, & punctum C, sint in eadem linea AD, & distantia unius observatoris, nempe A, ab alio observatore, nempe B, vel D cognoscatur, habebitur trianguli una linea, & cognoscantur omnes anguli, ergo ceteræ lineæ, ac propterea perpendiculum NC ignorari non poterit. Hac methodo se curat P. Francisco Marià Grimaldii, ait nubem candidam observavisse altam passus 2177.

*Lamin. 17. Figur. 18.*

Iubet nubes quiescentis extremam oram, observari; quoniam, si moveatur, nulla erit in Observatione securitas. Iubet extremam oram; nam in medio nulla est macula constans; & quæ, dum discedunt ad loca apta Observatores, non mutetur. Interim hic modus non videtur exactus: nam, si Observatores distent, alterius, & alterius oræ altitudinem observare debebunt: habent enim crassitudinem nubes, & observata ex G. censcuntur habere extremitatem in E; & ex K, habere illam in F. Ergo interdum continget, ut loco lineæ EI, mensuretur LM, & nubes plus dicatur distare, quàm distant à tellure verè.

*Lamin. 17. Figur. 19.*

Secundus modus est ex Simone Stevino desumptus, quem proponit hoc modo. Sit DK umbra nubis : & observet unus in D, & alter in K terminos ejus : & tertius constitutus in I (medio physico) sextante, radio, aut alio quocumque instrumento angulum EIG mensuret. In triangulo DIL, cognosco unam lineam, & omnes angulos: nam DI, catenam, aut alio modo Geodætis usitato mensuro: DIL est angulus rectus; ILD est semidiameter Solis: In triangulo complementum. Ergo similiter in triangulo IDEI, lineam DI, & omnes angulos cognosco: nam dimensus sum lineam DI: angulus DIE est complementum anguli FIE ad rectum: & angulus IDE est complementum anguli LDI ad duos rectos: unde cognitis duobus angulis D, & I, tertius E ignorari non poterit. Ergo addiscam lon-

gitudinem lineæ IE. Et, ut lineæ IF magnitudinem metiar, recurram ad rectangulum EFI, in quo omnes angulos, & lineam IE præcognosco.

*Lamin. 17. Figur. 20.*

Modus iste est multis difficultatibus obnoxius: impendit enim tres in diversis locis: qui possunt in circumstantiis allucinari: nam, cum cælum respicio, qualem ego nubem videam, scio: qualem alii observent, non scio: fortè enim umbra altera, aut altera oritur ex umbrâ, quam non video. Præterea, rarè, aut nunquam accidet, ut tres Observatores ita concurrant, ut duo umbræ margines teneant, & alius in medio umbræ possit nubem metiri. Vt sit, Solem, & nubem esse in vertice delineatio supponit, quod in Zonâ temperatâ, in quâ habitamus, falsum est. Ergo aliter erat delineatio exprimenda: nempe, ut Figura XX. representat, in quâ non prodest mensurasse nubem DK, nisi inde mensura lineæ LM eruatur: ex quâ omnes trianguli sunt deducendi.

*Lamin. 17. Figur. 21.*

Longomontanus etiam per Solem altitudinem nubium metitur: & quia multa postulata, quæ difficulter concurrent, nunquam in praxi, vel unam observationem faciet, cui possit securè confidere. Diagramma, quod depinxit, attentis oculis consideremus. Sic ipse demonstrationem suam edisserit.

Sit DFE meridianus: ex centro autem, nempe terrâ A, nubecula conspecta penes C: per cujus partem A citeriorem, & obversam ducatur A F, radios Solis ab F Sole promittens. (Ergo hac doctrina ante, vel post meridiem servare non potest. Ergo, nisi in ipso meridie rumpatur nubes, per quam Sol penetret, non poterimus altitudinem ejus metiri.) Sed, quoniam tota regio H F supra nubes ejusdem Solis radiis illustratur, quapropter umbra nubis C H directè superficiem terræ infra, nempe B G obsidet (sed, quid est obsidere?) & ideo angulus ad B efficitur rectus (sed, unde sciam, in quo puncto linea DE erit B?) angulus verò CAB, metitur ipsam Solis altitudinem ab horizonte, cujus complementum, exhibet angulus A C B. Sed, & A B latus quoque innotuit (sed unde?) è distantia umbræ, in certo loco superficiem terræ, aut aquæ ab Observatoris statione A apparente. (Umbra, si Sol constituitur in F, non cadit in B, sed in

in A: & si etiam possint, ut ita rumpatur nubes, ut linea ab F Sole, per C extremitatem nubis fracta, veniat in A, locum, ubi est Observator, postulat aliquid, quod nunquam, vel raro continget.) Quare datur, ait, CB ipsa nubis sublimatio quaesita. (Quare non datur, inquam ego, nisi prius linea AB mensuretur.)

In priori paradigmate Longomontanus duos Observatores, & lineam perpendicularem à nube demissam in eadem linea recta constituebat, ut in Fig. XVI. videbamus: in posteriori, ut Figura XXI. prae se fert, vult nubem in ipso meridie ita tumpi, ut radius à Sole proveniens, ad pedes observatoris cadat, &c. Paradigma Stevini Solem, & nubem in Polo horizontis constituit, &c. quae omnia non sunt necessaria, nam Geometria ab huiusmodi circumstantiis non dependet. Non est ulla difficultas in inveniendis Regulis, quae sint infallibiles, si bene exerceantur: sed est summa in mobilitate vaporum, & inconsistenti nubium: unde nascitur, ut duo, vel plures observatores diversa observent puncta, quando maximè putant in unum, & idem collineare.

Tertius est ex Liberto Fromondo, qui tempus inter fulgura, & tonitrua metitur, & inde de nubium altitudine iudicat. *Ex hoc modus*, ut nos monet Ricciolius, valde lubricus est, & majori errori expositus, nisi summa, & vix praestabili subtilitate peragatur. Sed de hoc uberius agam, cum de Tormentis Bellicis differam in Architecturâ Militari.

Quantum modum addere poterò ex Notâ IX. quam dedi num. 464. pag. 447. b. in qua resolvit (1) ex fulminum impetu nubis ruptae distantiam cognosci non posse. (2) Sed neque posse ex nive, quae cum sit spongiosa, reperit magnam resistentiam in medio. (3) Addidi non posse eam ex pluvia cognosci; quod pluvia irregularis lapsus sit; & non sit ita perspicax homo, ut guttam à guttâ distinguat. Resistit aquae cadenti aër, & dum rumpitur, rumpit, ut Merfennus in *Hydraulica* propos. 25. coroll. 1. pag. 128. edidit. (4) Elegi grandinem, nam potest melius huic determinationis servi.

Grandinei globi non sunt à nubibus explosi, sed demissi: adeoque suo labuntur pondere, & ex pondere ad distantiam, unde ceciderunt, cognitionem possumus pervenire.

A	B	C	D
Secunda	Motus	Moduli	Pedes
0-	a	0	0
I-	b	1	12
II-	c	3	48
III-	d	5	108
IV-	e	7	192
V-	f	9	300
VI-	g	11	372
VII-	h	13	588
VIII-	i	15	768
IX-	k	17	972
X-	l	19	1200

Si supponamus gravia in lapsu obedire legi à Galilæo praescriptae, à praesenti Tabellâ manu-ducere poterimus. Per lineam  $\odot$   $\odot$  labitur corpus grave. Columna A metitur tempora, quae vocentur secunda, & sint omnes aequales, & poterunt, si legitimae experientiae succurrant, ad determinata temporis momenta reduci. [Vel interim sumere poterimus numeros à Merfennio praescriptos, qui in *Ballistica*, propos. 20. pag. 61. sic inquit. Cum observatio doceat globum à quiete perpendiculariter descendente consistere uno secundo (quod proximè tardiori arteria pulsus respondet) 12. pedes. Et sibi consonans in *Hydraulica* propos. 25. pag. 127. dixerat. Casus gravium ex altitudine 48. pedum sit spatium duorum secundorum.] Columna B exhibet spatia, quae conveniunt secundis singulis. Columna C hæc ipsa spatia colligit, & ad summam reducit. Hæc dux Columnæ (B, & C) numerant modulus spatii, hoc est, partes proportionales, quarum, si uno momento unam peragat, duobus peraget quatuor, & tribus novem. Possunt transire in partes determinatas modulus, si numeros Columna B, & C pertineat Rhinlandicis, quæ duodecim pedes continent, & Erasistheni Batavo (Snellio) serviunt, in metienda tellure, respondere jubeamus. Ultima Columna has ipsas Rhinlandicas perticas convertit in simplices pedes. His positis, loquamur in particulari.

Si globus demissus ab a, decem modulis cadit in l; hoc est, per 1200. pedes: unde venerit globulus, qui tertia hujus temporis parte transit ab a ad l; qui videlicet 3. modulis petagit 1200. pedes? Punctum, à quo incipis numerare, vocetur *feneſtra*, & ubi desinit *pavimentum*: es enim in fenestrâ altâ: & tem-

## Quæ apparent in sublimi dilucidans. 1311

tempus, quod globus impendit à fenestrâ in pavementum metiris. Sed, unde descendit hic globus?

Respondeo ponendo ob oculos iterum lineam *al*: nam, si à fenestrâ ad pavementum, sint 19. perticæ, hoc est, 128. pedes, & hos globus peregerit uno secundo. Ergo fenestrâ erat in *k*, pavementum in *l*: & globus descendebat ab *a*, adeoque egerat jam lapsu suo 972. pedes antequam ad fenestram veniret.

At alius globus, numerando à fenestrâ uno secundo peregit 9 perticæ, unde ergo venerat?

Respondeo respectu illius fenestram fuisse in *E*, & globum illum ab *a* (nube) ad *e* (fenestram) per 16. duodecim pedas, seu per 192. pedes descendisse.

*Ergo, si sivero præcisi, quanto tempore unus globus grandineus, quem manteneo, à fenestrâ demissus terram feriat? & si exactè observavero, quantum tempus à fenestrâ ad pavementum impendit, quando à nubibus labitur; & si est vera Galilæi doctrina de lapsu gravium, distantiam nubis ignorare non potero.*

Confidera bene illud *si*, quod tibi ponitur in Conclusionem. Prima enim observatio est facilis: secunda lubrica, & valde difficilis: & Galilæi doctrina, ut in parvis distantiis videatur experimentis satisfacere, in magnis exorbitat. Cæterum, si illa tria *si* concurrant, est indubitata Conclusio.

Si summam, infimamque altitudinem nubium ex his Regulis aliquis determinaverit, his præbit viam Peripateticis, ut Aëris regiones mensurent: cum enim nubes, & grandinum, nivium, pluviarumque generationes in mediâ regione constituent, infimæ nubes regionem primam à secundâ, & supremæ secundam à tertiâ distinguunt. Interim aliquas Philosophorum sententias breviter edisseramus.

Aristoteles *libr. 1. Meteor. cap. 4.* Cottunius *ibid. lect. 18.* Fromondus *ibid. libr. 1. cap. 1. libr. 3. & libr. 5. cap. 5.* Cabæus *text. 15. quasi. 2. & text. 46. quasi. 11.* alique primam Aëris regionem cum mediocrium montium celsitudine terminant: non enim ulterius, ut putant, se subrigit Solarium radiorum, qui in Terrâ franguntur, reflexio. Postcâ sublimium montium culmina ad tertiam Aëris regionem pervenire asseverant: si enim ibi, nec venti, nec pluvix, nec nubes efficiunt, illi vertices

ultra secundam ascendere dicendi sunt. Vltimos tertiæ regionis terminos exhalationum, quæ calidæ, & siccæ sunt, altitudo metitur, hæ enim usque ad Sphæram ignis eorundem opinione perveniunt. At Peripatetici hæc Aëris in tres regiones distributio, non subsistit: quoniam clumbes sunt rationes, quibus ipsa suadetur. Si enim Solarium radiorum reflexio primam à secundâ distinguit, hæc prima ultra Lunam se extendit, Terra enim Lunam fortius, quàm Luna Terram, reflexione radiorum Solarium illuminat, ut Luna nova manifestè demonstrat: nam in novilunio est pleniterrum, & sicut noviterrum plenilunii luce, sic etiam novilunium pleniterris splendore suffunditur. Ergo fundamentum, cui innixi regionem primam distinguunt à secundâ, prolabitur. Sed, & secundam à tertiâ vacillans suppositio differtinat: sunt enim nonnulli montes editissimi (40. aut 50. milliat. Italica aliquos habere in perpendiculari Viri docti testantur) & tamen omnes pluvix obnoxii: multi enim fabulosa existimant, quæ de cineribus immotis in vertice Olympi leguntur. Aërem ergo Aristoteles, aut aliter debet dividere: aut divisionem hanc, quæ in Peripatu obtinuit, aliter demonstrare.

De Possidonii mente nihil certi definire poterimus, nam *libr. 2. cap. 23.* inquit Plinius. *Possidonius non minus, quàm quadraginta (aliàs, quadringenta) stadiorum altitudinem esse, in quâ nubila, ac venti, nubesque proveniunt, &c. Plures autem nubes non gentis stadiis in altitudinem subire (Philosophi) prodiderunt. Incomperta hæc, & inextricabilia, &c.* Libri impressi habent *quadraginta*: antiqua verò MSS. *quadringenta*, ut Nonnius de Crepusc. propos. 18. Haggæcius de novâ Stellâ anni 1572. pag. 119. & alii Eruditi testantur. Porro 8. stadia unum milliare faciunt: 40. stadia milliaria 5. adeoque 400. stadia milliaria 50. quam ob rem 900. stadia erunt miliar. 112  $\frac{1}{2}$ . Sed rideo: Non mensuravit nubes Plinius, & ideo illas 900. stadiis extollit. Sed neque illas mensus est Possidonius, si 400. eas stadiis à terrâ proximiorē semovit. Consulto à proximiorē dixero: nam, quæ sunt supra montes, multum distabunt à valle, licet parum distent à vertice.

Iuniores variis observationibus, & rationibus ducti diversas sententias tuerunt.



Vt autem uno intuitu Veterum, & Iuniorum opiniones perspicias, hanc Tabellam subijciam, quam ex Riccioli lib. 2. *Almag. nov.* cap. 19. pag. 82. b. desumo.

<i>Est media regionis Aëris, seu Nubium altitudo, ut statuerunt.</i>	Milliaria Italica.
<i>Nonnulli apud Plinium</i>	112 = 5
<i>Possidonius apud Plinium</i>	5     aut 50
<i>Albertus Magnus</i>	15
<i>Cardanus, si sint crassa</i>	0 = 5
<i>Si autem sint tennes</i>	2
<i>Fromondus, si sint crassa</i>	4
<i>Si autem sint tennes</i>	8
<i>Ioannes Keplerus</i>	1     aut 2
<i>Recler Metensis</i>	5

Et, ut *ibid.* habetur. PP. Ricciolius & Grimaldus observarunt nubem altam pass. 2177.



## ARTICVLVS V.

### *De Vapore, Nube, Pluviâ, Nive, Grandine, &c.*

§ Num. LXXII.



Deò Aristoteles illas tres Aëris regiones finxit; quia indiguit spatio aliquo frigido, in quo cōdensarentur vapores, & in pluviâ, nivem, aut grandinem converterentur: & alio

calido, in quo iidem vapores solverentur in ventos; aut etiam incenderentur, frangerentur, micarent, coruscarent, tonarent. At hæc fieri non possunt illâ regionum distributione admittâ, & omnia fieri possunt negatâ. Ergo, standum est à Recentioribus, qui contra Peripatetum tantum hinc ad auram Ætheream extendi Aëris regionem affirmant.

Aërem vapidum, & crassum Ioannes Keplerus in *Epit. Astronom.* pag. 69. & in *Astron. Optic.* pag. 117. 129. 135. esse illum asserit, in quo radii syderei refringuntur, & solummodo aliquibus gravitatis gradibus ab Aquâ differre: nec vult, ut ultra duo milliaria Italica supra terram attollatur. Hoc ultimum impugnat Ricciolius in *Almag. Nov. lib. 2.*

cap. 19. pag. 82. a. his verbis. *Quasi verò in montibus tantula altitudinis observari possint Sydera irretracta. Equidem crediderim Aërem, in quo nubes degere possunt, & fieri pluvia, & grandines, aptum esse ad refractiones, & minus quidem altum, quàm 52. sed alicubi plus, quàm 2. milliariis Italici.* Sed non videtur aliquid Ricciolius evincere: nam etiam è montibus Sol vapores adtrahit, & posset respondere Keplerus, vapores illos supra terram planam per 2. milliaria attolli: & quando è montibus hauriuntur, etiam supra illorum culmina servatâ proportionem elevati. Sed, dum mentem suam Keplerus explicat, aut Ricciolii opinionem refutat, mihi sufficit prior Keplerianæ Resolutionis pars, quæ vapores ab Aquâ substantiâ, & specie non distinguit. Igitur discurremus sic. Dicamus

Primò, *Tam aqua, quàm ejus particula, sunt humida, & frigida: & non-nisi violentiâ externâ possunt calefieri.* Patet: nisi enim ab igne, aut Sole calefiat, aqua frigida est.

Secundò, *Cessante agente extrinseco calefaciente, si aqua ad pristinum statum reducit, & frigiditatem, quam habuerat, recuperat.* Constat ex experientiâ; nam, quæ apud ignem fervet, si inde amoveatur, calorem, per violentiam adquisitionem amittit, & se pristina frigiditati restituit.

Tertiò, *Aqua calida majorem locum occupat, quàm frigida; nam per calefactionem rarefit.* Est evidens: nam in hoc consistit essentia rarefactionis, quod eadem res rarefacta majus spatium, & condensata minus occupet.

Quartò, *Aqua calida, si ejusdem sit motus extrinseco cum frigida, levior est.* Patet: quia illud est gravius, quod plus habet substantiæ, & plus habet substantiæ, quod est densius.

Hæc quatuor Asserta videntur esse indubitata, & posse securè supponi. Dicamus autem

Quintò, *Minutissima Aqua particula, cum incalescit, Aëre hoc inferiori leviores redduntur: hoc est, ita rarefuit, ut minus sint graves Aëre aquæ magno.* Hoc experientia quotidiana demonstrat: sive enim ab igne, sive à Sole Aqua calefiat, vapores emittit, qui per Aërem adscendunt. Hinc patet, quomodo Sol vapores adtrahat: non enim habet illos adtractivam virtutem, sed calefactivam. Calefacit ille Aquæ particulas: calefaciendo rarefa-

refacit: rarefaciendo leviores reddit. Illæ leviores redditæ supra omnem Aërem se graviores adscendunt, iterque suum non ad Solem, sed ad verticem dirigunt.

Huc lucem impertiri possunt omnes distillationes, nam vapor calidus, ubi est levior Aëre, adscendit: & cum adhæret alcibico frigit, & refrigeratus contrahitur, & contractus fit gravis, & versus in aquam stillat. Hoc considera, & me sequere: dico enim

Sexto, Quando magna vaporum quantitas ex Aquâ, aut Terrâ humidâ attollitur, sunt crassissima, & densissima nubes, in quarum medio, cum ob antiperistasisim, tum ob aqueam naturam, particule redduntur frigida.

Lamin. 17. Figur. 22.

Et quidem, dari antiperistasisim probant quotidianæ experientiæ: nam, si frigeat hydra, & testa postea tantisper calciet, immittit in aquam figus, & frigidiores illam reddit: unde antra, & subterrea loca in hyeme sunt calida, & in æstate frigida. Et quidquid de antiperistasi sit, sufficere naturam, aqueam, ut illæ particule amissam frigiditatem recuperent, constat ex Asserto II. nam, si nubes AC unum milliare crassitudinis habeat, nec calidi halitus exsurgentes à Terrâ, nec radii procedentes à Solē, poterunt penetrare usque ad B. Ergo cum cesset vis calefactiva, illæ Aquæ particule, seu vapores frigiditatem pristinam recuperabunt.

Hinc patet scutē prævidisse Aristotelem se indigere regione aliquâ frigidâ, in quâ pluvias, nives, grandines, &c. formaret: erravisse autem in modo illam investigandi: non enim subsistit trium regionum divisio: quæ et si ex aliis impugnetur capitibus, ex hoc potest evidentem prosterni. Sic inquam. *Aër media regionis, si sit frigidus (nam, nisi frigidissimus sit, aquea meteora exhibere non potest) vel erit ab intrinseco, vel ab extrinseco frigidus. Non ab intrinseco, quia Aër Peripateticus est calidus, & humidus naturâ suâ: Ergo, aut frigiditatem non habet, vel ab extrinseco habet. At illam non habet ab extrinseco. Ergo absolute non habet. Probat minor. Quia Sol calefacit, non frigefacit: nam radii Solis directi sunt calidi, & i. in frigidam regionem, aliter, & alibi querere. Nam, si nubes AC sit uno in negro milliari crassâ, nempe ab A ad C erit*

*frigidissima in B, quod radii Solares minimè penetrabunt.*

Septimò, *Ha Aqua particule, cum frigesunt, condensantur: cum condensantur, ad minus spatium reducuntur: cum molem minorem occupant, sunt graviores Aëre: cum sunt Aëre graviores, decidunt.* Est Sorites legitimus, qui per consequentias necessarias decurrit.

Ex eo patet frustra fatigari Cartesium in Meteoris cap. 6. pag. 248. num. 1. ut causam quærat, ob quam nubes aëre solo suffulte non eadunt? nam ratio unica est, quam nos dedimus, & ipse etiam admittit dicens, quod nubes corpus adeò rarum leve, atque extensum componunt, ut nisi calor aliquis harum partium liquefaciens superveniat, atque hac ratione (nimirum, per antiperistasisim) illas condenses, ac graviores reddas, vix unquam ad terram descendere possunt.

\* Octavò, *Si hæ particule, quando ex B ad C cadunt, non congelentur, habemus in tellure pluviam: si autem congelentur, non autem condensentur, nivem: si verò congelentur, & etiam condensentur, grandinem.* Hinc oriuntur istæ definitiones. Ratio Pluvie, Nivi, Grandiniq; communis, est vapor in nubibus frigefactus, in aquam versus, & in tellurem decedens. Vnde Pluvia erit vapor in nubibus frigefactus, & in aquam versus, non autem congelatus, aut condensatus, sed guttatim in tellurem decedens. Nix, quam res? Fromondus lib. Meteor. 5. apud Alstedium Encyclopæd. lib. 13. part. 3. cap. 13. pag. 141. b. Aristoteles nubem congelatam appellat, erit vapor in nubibus frigefactus, spongiosè congelatus (non autem condensatus) & per floccos in tellurem decedens. Et tandem Grando, erit vapor in nubibus frigefactus, in aquam versus, sub initium spongiosè congelatus, postea condensatus, & in tellurem decedens. Hinc patet, cur in corde grandinis, sit semper aliquid, quod nivem redeolet, nam ex nive condensata fit grando. Audi Cartesium, qui in Meteoris cap. 6. pag. 250. num. 5. sic inquit. *Fis, ut cum exterior superficies cujuslibet grani ex glacio continuâ, & pellucidâ constare consueverit, in ejus tamen centro, nonnihil nivis sæpe reperitur, quod hæc grana frangentibus sese offert.*

Nonò, *Sunt mineralia, quæ aquam, in quam ponuntur, tingunt. Si Solis vi aliquas particulas exhalent, hæ in aëre possunt nubibus immisceri, & illas tingere.* Hinc contingere so-

Yyy lect,

let, ut in locis, quæ hujusmodi mineralibus abundant, pluvix purpureæ interdum decedant.

Et hæc obiter nota, posse etiam tinctas aquas pluere in regione, quæ hujusmodi mineralibus caret: si halitus minerales, ex aliâ regione (nempe, minerali) elevati, à vento in aliam vicinam, aut etiam remotam, propellantur.

#### NOTA I.

*Quanto tempore pluere debeat, ut data cisterna impleatur? Quanto, ut montes altissimi submergantur, ut in Diluvio Noëico?*

#### ¶ Num. LXXIII.

**M**ersennus in *Hydraulici propof.* 54. hanc quæstionem proponit, aitque. *Configit ex Observationibus nostris vas cubicum aneū hora dimidie spatio ab imbris ad sesqui pollicem impleri: sed, cum nil aqua bibat, instar terræ, solum pollicem, seu digitum aqueæ altitudini tribuamus. Itaque puteus cisterna hexapedam altus spatio 36. horarum, hoc est, sesquidie replebitur: dummodò eadem vehementia toto illo tempore decedant imbres: alioquin, si desinant, vel remittantur, ex tempore desitionis, vel gradu remissionis judicandum erit, &c. Unde sequitur aquam super terræ superficiem pedibus 160. spatio 40. diurnum, & nocturnum in diluvio crevisse, si fuerint imbres perpetui nostris æquales: cumque montes Armenia, & alii plures, hanc altitudinem longè superent, & ad integram ad minus unam leuam horisonti superexsistent, imbris longè vehementioribus pluisse oportuit: quandoquidem diluvii pluvia 93. vicibus major esse debuit, ut spatio 40. diurnum & nocturnum 15. aqua cubitis Armenia montes super quibus aqua quiescisse dicitur, obtegerent, si hæc altitudo lence nostræ par existeret.*

Sane pluvix summa est inæqualitas, & nullus computus in hoc genere vero similis formari potest. Diluvii aquæ, sicut singularem occasionem, sic habuerunt etiam singularem causam. Omnes nubes in aquas dissolutæ, tantæ inundationi non sufficerent. Ergo accedere debuit causa miraculosa. Scilicet, quæ? Aquas, quæ super Aplanem sunt, cecidisse, non facili negotio credidero: nam exilissimum marium etiam undas super terræ superficiem expulsas. Videtur id constare ex Sacro Tex-

tu: nam *Genes.* 8. cessavit tandem pluvia. *Et elansi sunt fontes abyssi, & casaræ Cæli, & prohibita sunt pluvia de Cælo: reversæque sunt aqua de terrâ euntes, & redeuntes: & cæperunt minui post centum quinquaginta dies.* Quæ verba sic exponit Vatablus. *Hebraismus. Desierunt aqua erumpere ex omnibus partibus terræ: desierant præterea nubes verti citò in aquam, & velut è foraminibus decidere in terram.* Ergo præter aquas, quæ pluebant ex nubibus, aliæ ex visceribus terræ, & ex maribus erumpebant. Confirmant hoc sylvæ subterraneæ in littoribus Flandriæ, in quibus arbores dejectæ terram versus, & postea terrâ, & arenâ sepultæ, etiamnum probant, non aquâ, quæ ex terrâ in mare fluctat, sed aquâ, quæ ex Oceano erumpebat, dejectas fuisse. Hæc ligna sunt hodie verè putrida; sed distinguuntur adhuc à cæterâ terrâ, vulgò vocantur *Turf*, ignem nutriunt, & à pauperibus loco carbonum adhibentur.

#### NOTA II.

*De Origine Fontium. An à pluviiis? An à mari proveniant?*

#### ¶ Num. LXXIV.

**O**pinionem Molinæ de Opere sex dier. disp. 11. quam superius in *Hydrographiâ* art. 12. pag. 556. §. Primò, rejicio: dudum propugnabat Peirescius, de quo hæc habet Gassendus de ejusdem viri pag. 292. a. Tum verò sententiam exponens, quæ constantiorem non habuit, declaravit sibi nunquam visum originem fontium ex mari, aut ex aëris in aquam conversione esse, sed deberi prorsus aquis pluviiis (adde, & quidam nivalebus) quæ longè latèque decedentes ita combibantur, ut in terram penetrent, quousque incurram in varia receptacula, quorum sit fundus ex lapide argilla, aut alia materia aqua continenda idonea; quæque infernè desinant in eas meatuum angustias, ut collecta aqua sensim effluat, superpetreque adeò possit in dies, in menses, in annos. Argumento esse, quòd insignes quæque scaturigines sint ad radices montium, in quibus, quòd sint rupes, pleraque interius existant ejus generis receptacula, in nimium tandem concurrentia, & quæ in locis planis visuntur, ex montium procul posteriorum receptaculis per subterraneos ductus deriventur. Possè quoque eandem ratione scaturire aquas non longè à verticibus

cibus inferiorum quorundam montium, quod nisi illis sufficiant receptacula propria, possint per similes meatus ex receptaculis ediorum montium deduci; cum aqua tantumdem reflueret sursum, quantum effluere deorsum valeat. Unde, & ratiocinabatur, neque incontinente, neque in Insulis, quæ haud dubiè superficiei maris elatiores sunt, scaturigines exsurgas, si ex mari deducerentur, quod aqua non altius emergat, quam demersa fuerit. Nam aquas quidem in summis ipsis summorum montium verticibus, quod vulgò dicunt scaturire, id ipsum fide planè carere; nullis nimirum testibus existentibus oculatis. Causam proinde, quare Asiae, & per scissuras præsertim diuturnas fontes inarescant, aut valde minuantur, non aliam posse assignari, quam, quod aqua jam memoratis receptaculis contenta, vel omnino effluant, vel parca supersint. Inde esse, cur redeuntibus pluviis Fontes rursus scaturiant, quasi oppletis denudò receptaculis, non per levis quidem, aut raras; sed per insignes, continentes, & complurium dierum, atque mensium pluviis. Verum autem esse, quod Scriptura refert originem fluminum, atque adeò fontium ad mare: sed nempe quatenus ex mari partim aperto, partim subingresso in specus, ductusque subterraneos, exebuntur vapores, qui in pluviis versi originem fontibus, ac fluminibus expositam faciant.

### NOTA III.

De Oceani, Adriatici, & Mediterranei maris motibus.

#### ¶ Num. LXXV.

DE hoc argumento in Hydrographiâ, & præcipuè Artic. 7. 9. 10. 11. 12. disserui: & hîc obiter notare volo, per Gaditanum, fretum, quod el esirecho de Gibraltar vocatur, non Mediterraneum in Oceanum, sed, quod mireris, hunc in illud influere. Audi Petrum Gassendum, qui libr. 5. de vitâ Pereskii pag. 318. hæc scribit: Eadem occasione adnotatum voluit marinum æstum, quisquis is esset, & in mari Adriatico, & in quibusdam Africæ oris. Cum ex disquisitis autem variis Mediterranei motibus, circuitibusque constitisset aquam perpetuò ex Ponto Euxino per Bosporum Thracium, Propontidem, ac Hellepontum in Ægeum ita influere, ut non modo Smiræ, sed etiam in Cretâ, inò

pendè ad Asiæ illius motus posset agnoscî: cum item constituisset Oceanum Atlanticum per fretum Gaditanum continuò influere, quippè sextante solum spatii intercepti ad ipsa litora, reciprocatio fluctuum est: toto vero bese intermedio perpetuus est Oceani in Mediterraneum influxus: cum de his inquam constitisset, recurrendum esse necessariò censuit ad canales subterraneos, quibus mare mediterraneum cum Oceano communicet, & ad libellam reducat. Nempè eadem ratione volunt Hyrcanum, sive Caspium mare undique conclusum, nec tamen exundans tot exceptis fluminibus communicare cum Euxino per meatum subterraneum, quo aquæ scaturiant eâ parte, quâ medius Euxinus dulcescit: cuique ex Aristotele nomen es ΒΑΔΕΑ, seu Profunda Ponti.]

Porrò, si rationi staretur, cum tot & tam immensi fluvii exonerent in Mediterraneum, & cum ipso Euxinus, & Propontis cursu perpetuo fluant, deberet Mediterraneum per Gaditanum fretum in Oceanum effluere. At, quia contrarium experientia nos docet, debemus necessariò dicere esse immensas apud Siciliam voragines, per quas maximæ aquarum copię ad maria alia subcurrant.



## ARTICVLVS VI.

### De Nive sexangulâ.

#### ¶ Num. LXXVI.



secundo defendere: at jam omnes Conclusiōnem admittunt, & tantummodò rationem quærunt: causam videlicet, ob quam figuram hexagonam grana nivis obtineant. Porro Quæstio hæc non est in Sicilia, Hispaniâ, aut etiam Italiâ decidenda: ibi enim nunquam est tantus rigor frigoris, ut nivis grana suam figuram retineant, & stellulis similia

Rimus, qui observavit nivis particulas esse sexangulas, fuit Ioannes Keplerus, qui Epistolam de hoc argumento scripsit, quam postea ab aliis impugnata, debuit calamo

Yyy a ap-

appareant. Nam, sicut linteum plicatum figuram, quam habet, non ostendit: sic etiam radii nivis plicati figuram, quam habent, non exhibent. Ergo regiones septentrionales tantum, quando citra pluviz suspensionem tempore frigidissimo nungitur, nivis grana videbunt stellata, & expansa.

*Lamin. 17. Figur. 23.*

Vera, quam habent singula nivis grana, figura est, qualem A representat. Est stellula perfectissima, in sex radios distincta, quorum latera filo (Hisp. *con un cairel, o passumano*) ornantur, & circa centrum circello protuberante uniantur. Magnitudo vix excedit lentem: sed nos in majori formâ illam expressimus, ut melius singula distinguereamus. Hæc est, ut dixi, vera Nivis figura: causa quæritur. Renatus Cartesius *Meteor. cap. 6. pag. 253.* ad externam recurrit, & ait. *Calor pervadens etiam alia capillamenta, quæ singuli globi in ambiu, ubi similibus aliis sex cinguntur, habent, ea ex his capillamentis, quæ maximè à sex vicinis globulis sunt remota indifferenter hæc illuc stelli, & hoc ipso iis, quæ à regione sex horum globorum consistunt, adiungit. Hæc enim eorundem sex globalorum viciniam refrigerata, non liquefuit, sed contra demum materiam aliorum sibi junctorum protinus glaciunt. Atque ita sex cuspides, aut radii circa singulos globos formantur, qui diversas figuras recipere possunt, prout hi globi magis, aut minus crassi, & compressi sunt, capillamenta item densa, & longa; calor, quo coguntur, lentus, ac moderatus, prout denique ventus, qui hunc calorem comitatur (modò aliquis comitatur) magis, aut minus vehemens est. Scripsit hunc libellum Cartesius Gallicè, & dum Latine legitur, scimus, quid velit dicere, tamen si Interpretes, quæ paucis exprimeat posset, multorum verborum additione confundit. Ego autem Cartesium sic intelligo. Dicit (1) figuram naturalem nivis esse, ut in G, nam singula grana, sunt globuli quidam capillari. (2) Quia sex grana circa medium ponuntur, ut in I uniantur medio; & quia superveniens frigus grana exteriora acuit, resultat stellula, ut in A. (3) Hanc stellulam debere habere necessariò sex radios non pauciores, aut plures, quia sex (nec plures, nec pauciores) circuli circumlunariorem attingunt, ut in K.*

Nescio, an Cartesius viderit harum stellularum pulchritudinem, radiorumque quoad

numerus, distantiam, & longitudinem, æqualitatem impossibile enim est, ut casu accidas, quod uniformitatem tantam observat. Præterea, doceri vellem à Cartesio, cur istæ stellulæ sint planæ, cur grana, quæ adhæsisse dicuntur, sint semper sex; nam, ut demum septem non capi, cur non quatuor, aut quinque sæpe adherent. Si dicatur circa circumlunum non posse, nisi sex circuli componi; id debere intelligi de æqualibus respondebimus: nam, si minores sint, plures poterunt adherere majori. Si condonemus grana omnia esse æqualia, licet esse inæqualia certum sit, negabimus grana esse circulos: globulos ea paulò antea appellabat Cartesius, ergo de illis non, ut de circulis, sed, ut de globis debet philosophari. Ergo illa grana esse non debent stellulæ, sed corpora, prædictæ angulis solidis undequaque emergentibus, qualia sunt, quæ formados en pûas de diamante, vocamus.

Rejicte igitur Cartesii sententiâ, quam libentius, quam alteram, defenderem, si esset ratione sufficiente suffulta, studeo enim parco Naturæ Genio, & nolo Entia multiplicare sine causâ: unde, si nix configurari ab extrinseco posset, non esset, cur illam formâ intrinsecâ, quâ configuraretur, donaremus. Sed, quia multi sunt lapides, qui specialem figuram adfectant, necessarium videtur rebus insensibilibus formam concedere figuratricem. Nam in Insulâ Cubâ referentibus Acollâ *Histor. Indiar. libr. 5.* Garcîa-Iasso Incâ comment. *libr. 8. cap. 23. 24. & 25.* Oveto *libr. 17. Hist. Indiar. cap. 7. & in Summ. Ind. cap. 5.* Petro Mexicâ in Sylvâ 5. *part. cap. 9.* Porcaccho in *Insular. libr. 3. cap. 173.* Magino *Tabulâ 34. fol. 209.* Majolo *colloq. 17. pag. 391. & colloq. 18. pag. 418.* Solorzano de *Iure Indiar. cap. 7. pag. 84. a. num. 39.* & aliis, est vallis ad duodecim millia passuum porrecta, quæ tota est plena lapideis globis, sive silicibus prætorundis, à Naturâ ipsâ perfectè ad sphericam, formam tornatis, petindè, ac, si arte nimia fuissent confecti. Exstant minimi, magni, majores, maximi, amplissimi, ut singulis tormentorum æneorum, sive bombardarum formis (fistulis) aptari possint, ceu de industriâ ad hostes profugandos parati: ad quem effectum ingentem illorum copiam Hispalim adduci à Catholicis Regibus iussam Petrus Martyr *decad. 7. cap. 7.* scribit. Legimus in Paſſeratii Calepino. [Est præterea Androdamus, gemma

mæ nomen, quæ argenteum colorem habet, ut adamas: quadrata, & semper tessellis similis: cui Magi putant nomen impositum ab eo, quod impetus hominum, & itacundias domet. *ΑΝΘ ΤΟΥ ΔΑΜΑΖΕΙΝ ΤΟΥ ΧΑΝΔΡΑΚ*, hoc est, à damazein viris. De hac Plinius *libr. 3. cap. 10.* Petrus Gassendus in *vita Peireskii libr. 1. pag. 253.* de Aluminis figurâ hæc habet. [De piscibus, aliisque saxificatis philosophaturus, tum variam copiam impetravit, inque angulo musci disposuit; tum Ichographiam ejus montis, qui apud Vicentinos iis abundat rebus, obtinuit. Et quidquid fuit cuiquam perfectum circa fossilia, mineralia, rem metallicam sua, seu remuneratione, seu comitate concessum tulit, maximè autem Venetiis, ubi aliunde, cum multa prælara in armamentario se observasse diceret, referere tamen nihil sibi fuisse aspectu jucundius formatione aluminis in Octahedricam figuram.] Audiendus etiam est P. Athanasius Kicher, qui in suo *Magnete, lib. 3. part. 2.* de Meteororum magnetismo differens *pag. 444.* sic ait. [Vnum adhuc restat explicandum, quod non parum multorum torisit ingenia: estque multiplex in fossilibus figura; lapidum scilicet, & gemmarum, non tamen quævis, sed, ut plurimum hexagona, pyramidalis, quadrata, uti in Amethysto, Crystallo, Adamante, Viriolo, Alumine, Salibus, Saccaro, & similibus est. Ioannes Marcus Marci Philosophus præstantissimus, in subtili Opere suo de Ideis operatricibus non inconvenienter putat in hujusmodi figuras lapides, & aluminaria quævis vi quâdam magnetica non ab simili colligi. Keplerus *Opusculo de Nive Sexangulâ* alia comminiscitur. Descartes in *Meteorologiâ suâ Democriticâ* atomorum confluxui omnia assignat. Dico itaque in centro uniuscujusque rei naturalis virtutem quamdam latere, illi à sagaci Naturâ co sine insitam, ut se conservare possit, & propagare, quantum ei concessum est, &c.] Et hæc virtus est, quam *formam figuratricem* appellabam: & quia, ut dicebamus, multi sunt lapides, & fossilia, quibus hæc forma negari non posse videmus, illâ etiam aquæ particulas affici necessariò dicemus, quæ, quando in nubibus congelantur, suam ingentem figuram ostendunt, ut in A, aut in propriâ quantitate, ut in H. Si calore radii obdantur, aut erunt hæc grana rosæ similia,

ut in C, aut rotis densatis, ut in E. Quando aura est humida, radii non sunt duri, nec recti; & quia sæpe duæ, vel plures stellulæ malè formatæ adglutinantur, videntur, ut in F, aut in G. Vno stellarum aliquando est secundum centra, ut in E, aliquando secundum aliquem radium, ut in D. Cum aura est tepida, radii non emergunt è corpore, & ideo grana carent stellari figurâ, & apparent rotunda, ut in B. Et quidem ad has figuras reducuntur pleræque omnes illæ, quas copiosè recenset Petrus Gassendus *tom. 4. anno 1629. pag. 102.* in litteris ad Mercurium directis, in quibus inquit.

[Sexangulam, seu, ut sic loquar sex radialem intelligo nivem, quæ, ut nuper nobis apparuit, sic describenda tibi jam est. Cum diverteremur Scdani, die Januarii 29. (meus scilicet Luillierius, & Ego) ea cepit sub horam à meridie tertiam affatim decidere. Forma erat Stellæ cum sex radiis; sic tamen, ut quilibet radius veluti arborefecerit. Dixisses propè esse extremæ Filicis herbæ folia: ita hinc inde ramusculi acumen versus decreverant, cum se ad centrum implecerent. (vide L.) Magnitudo non una erat; ut plurimum tamen tota Diameter Stellæ (rat duarum circiter linearum Parisiensis pollicis. Id notandum, nivis quasi pappos, sed majores quosque flosculos contextos totos ex his stellulis; adeo, ut, qui recens in vestes non madefactas decidissent, mirabilem radiusculorum exhiberent implicationem. Flabat Corus, quo, & hyems ab aliquot diebus jam perseverarat, & in hunc fere diem increbuit. Incipiebat tunc Mosæ alveus admodum intumescere; nunc porro ita effunditur, ut quacumque planities paret, maris ejusdem instar exuadet. Nivem alias ejusdem formæ, hoc est, radiorum eadem ratione foliatorum conspexeram; at tunc non Corus, sed Cæcias spirabat. Foliatos dico radios; neque enim existimes, quandoque nix sexangula est, radios se perinde habere. Aliàs siquidem observavi nivas Stellæ ejusmodi, quæ essent quasi compositæ ex tribus nudis virgulis, ac prout vulgò Astrologi Sextilem aspectum depingunt. (ut in H.) Non recordor autem, quâ parte tunc ventus niveis egerit. Cæterum vidi etiam, quæ circa centrum, quod interea quasi aquefcens apparebat, formatus exquisitè esset velut rotæ modiolus, ex quo sex radii abique

ut-

ullâ foliatione exorirentur. (*ut in A.*) Vidi etiam, in quibus exoriri è mediolo radii, primum foliaturâ confusa circa ipsum impleterentur; deinceps autem vertices circa, quasi alati emergerent. Tum vero flabat etiam Vulturnus. Vidi, & sine mediolo, in quibus interstitia à centro ad bellum usque complerentur partim minoribus radiis, parim sex majorum radiorum factis hinc inde foliaturis, extremi, vel majores radii non longis foliis insignirentur; sed triplici quasi verrucâ exflarent, cum laterales duæ ponderentur, tertiæque esset vertex radii. Dixisses propè imitari florem Lili Francicorum insignium; certè prout repræsentatur in quibusdam truncis. Quis tum ventus spiraverit, recordari probè non possum: Hoc absque dubio mini trium istarum formarum stellas simul decidisse spirante Vulturno. Denique vidi solidam Nivem, quæ, & ipsa sex observaret latera. Ea habebat veluti basim, seu planam superficiem: opposita verò pars sic intumescibat, ut haberi prope posset pro hemisphæriolo. Tumida tamen hæc superficies non omninò rotata erat; sed in limbo exteriori sex quasi striis, seu grumis cum tantillâ singulorum eminentia dipiscabatur; in mediâ verò delevitate alius tumor irregularis, & qui tamen coronidem faceret, ceptas confundi strias excipiebat. Diameter basios in his major, in illis minor visabatur; media, erat quasi ipsi Alvernatis, si bisectionem intelligas. Habebat autem hæc Diameter ad ipsam altitudinem sesquialteram ferè proportionem. (*ut in M.*) Microscopio contextura apparebat, qualis solet crystallorum minutissimarum in matrice aliquâ. Sequax erat ad festucam, ad ferrum polirum, ad alia, humectatione perexiguâ. Flabat cum Corus, ex quo hyems ingruerit. Adjiciam hic duas alias species observare nivis solidæ, quam, utramque Conicam voco. Altera basim habebat paulò minorem eâ, quam dixi esse ipsi Alvernatis. Conus ex eâ sic attollebatur, ut videretur imitari fornam, quâ vulgò venit Saccharum. (*ut in N.*) Videbatur axis habere ad Diametrum basios proportionem sesquialteram. Materies ejus atterebatur potius, quam comprimebatur; nec videbatur sic facillè humescere, ut cæteræ nives. Altera cum esset basios duplò propemodum majoris; & quidem non planè, sed in sectionem quan-

dam sphaeræ tumefcentis, sic exinde turbabatur, ut in mediâ tamen altitudine depressioris paulò fieret situs. (*ut in O.*) Videbatur Diameter basios servare ad axem proportionem sesquicertiam. Cùm atterebatur, primo attactu friabilis erat, postèâ comprimebatur quasi in gelu. Candidissima, siquæ alia, & cujus acies cùm aliquoties propter casum fieret obtusior, ut plurimum tamen exquisita esset. Hanc utramque Conicam niveni flante Coro eecidisse, & hyemes, quæ jam videbantur defecere, instauratas fuisse, certò certius commemini. Vereor, ne jam penè obrigescas, tanta te mole nivium obruo; verum adfero simul flammæ, quibus pectus meum in re exardescit, ut rigorem hunc omnem solvas. Tu, si nihil aliud ex his nivibus, candorem saltem intelliges, quo te nihil celatum volui. Fortassis verò hanc quoque historiam per jucundè accipies; quod Nix ista videatur unum ex iis naturæ miraculis, quæ pulcherrimè disquisita possint Meteorologiam maximopere illustrare, &c. ]

Et libr. 3. de viâ Peireskii pag. 291. de eadem sexangulari nive hæc habet. *Invenit jam annis alius (1623.) eratque Februarii dies duodecimus, cum Cancellarium Sillerium invivens, coronamque Virorum Illustrum, eruditoremque ostendens, admonuit Nivem decidere, quæ sexangula, seu stellata foret. Re observatâ, omnibusque quasi prodigium habentibus, edisseruit rem esse magis, quam crederetur, familiarem. Scilicet aliquoties per singulas hyemes ningere similibus Stellis: sed neminem advertere, tum, quòd plerumque ea stellula in flocculos quosdam inconcinnas abeunt, tum, quòd decedentes solitaria, vel humescentes citò evanescent, vel comminista citò confunduntur. Ac mirabilem quidem esse contexturam illam ex virgulis tribus sese interfecantibus, adeò, ut appareant sex radii ex uno quasi centro prodeuntes: sed mirabile minus non videri, radios illos nunc esse nudos, nunc quasi foliatos, arborecentesque, nunc quasi insertos in mediolum, aliæque id genus, quæ ab amico acceperat. Illam fuisse alias conatum causam reddere, tum candoris nivis, ex stellulis lucem reflectentibus, tum formæ stellatæ ex sex triangulis aquilateris, in quos circularia sponte natura conformantur: sibi verò nihil visum probabilius, quam creati, formarique nivem ex seminibus propriis, ut lapidum quoque varia genera,*

ra, eodem semper modo, non secus, ac plantæ, animaliaque figurantur.

NOTA.

De Natura Prodigijis.

¶ Num. LXXVII.

**S**ED, cur hæc res figuram talem, aut talem adsciscunt? Respondebo, cum similes alias mihi quæstiones solvas. Cur in Scotiâ anates nascuntur ex lignis putrefactis in mari? cur ex conchis? Audi Petrum Gassendum libr. 2. de visâ Peireskii libr. 2. pag. 260. dicentem. *Plurimi etiam inscriptiones quasdam Flamini, & Dudisti, de quibus supplendis (nam exesa erant) cum vel sero presertim egit plurimi quadam alia selecta, quæ misit ad Scaligerum, & ex rebus aliis conchas nescio quas, quarum occasione scripsit ad panam Medicum de Conchâ anasiferâ tituli in/iar conformata.* Ergo, si ex conchis nascuntur anates, quid aliud possumus dicere, quàm in singulis Deum rebus reliquisse nobis humilitatis occasionem, ut superbiz ebullientes spiritus retundamus, & dicamus cum Socrate, hoc unicuique nos scire, quid nihil scimus.



ARTICVLVS VII.

De Ventis.

¶ Num. LXXVIII.



**A**NOMOS apud Græcos est lex: & multi prudenter existimant ANEMON ventum dici, quasi ANOMON, quod exlex sit, & regulis comprehendendi nequeat. De Ventorum numero, &

proprietas copiose in *Anemometriâ* à pag. 721. disputavi superius: unde modo breviter rem expediam adducendo nonnullas, quæ in libr. 5. de visâ Peireskii pag. 318. a Petro Gassendo scribuntur.

[Hæc præter, inquit, sollicitus fuit, ut observarentur variz scaturigines ventorum. Nam primum quidem opinatus fuit ventos ex Aristotele terrenos esse halitus, qui ex offensu aëris frigidioris percussu transversum,

prorumpant, & pro conditione vallis, aut alterius loci, unde prodeunt, aut quem ostendunt in Boream, aut Meridiam ortum, vel Occasum ferantur: verum tam multas expertus est in eâ sententiâ difficultates, ut ad materiam halituum recurrendum consuevit, examinandumque, num, exempli gratiâ, viatriolum, salinitrum, bitumen, sulphur, & similia, dum exhalantur conditiones, varietatesque ventorum subcant. Quam ob rem observari voluit tam mirabiles quosdam ventos in suis originibus, quàm proprietates ipsas locorum, attendendo ad mineralia, fossiliaque omnia, & plantas congenas. Hinc destinavit Peirescum versus cruditum Medicum nomine Malianum, qui in Coyoero monte observaret antrum, è quo frigidus prodit ventus, tanto minùs sensibilis, quanto ad originem acceditur propius: cuiusmodi etiam observatus est in hiatu borto Montis ventosi. Vt observaret quoque exstantem non procul lacum Legnium, è quo, dum exoritur sumus, nubes haud dubie creanda est, quæ sit brevi in tempestatem fœvissimam exoneranda; quod memorant etiam de lacu Pilati in Delphinatu, & de alio in Pyrenæis. Vt denique eâ occasione observaret fontem, qui ad Collem martium statim intervallis effluit, ac subsistit; nimirum octies circiter intra spatium unius horæ. Sic per Bulæum virum doctum, observari curavit ventum Ponthiam, sive Ponticum dictum, ad Occasum Alpium Cottiarum, oppidumque dictum Nihontium. Is stat à Boreâ secundum fluvium, & neque leuæ quadrantem secundum latitudinem excedit, neque, secundum longitudinem, cursum-ve, dimidiam, aut integram leucam: nisi, quod nonnunquam factus vehemensior plures superat, Rhodanumque etiam attingit. Quotidianus est; & dum stat, non intermittitur, aut fluctuat; sed uniusmodi est tenoris. Oritur hyeme sub mediam noctem, & in nonam usque decimam-ve matutinam constat; Æstate, ab aurorâ in octavam, Vere, & Autumno à quartâ in meridiem. Est autem per hyemem præsertim violentus, maximèque resstante Austro; interdumque frigidus adeo, ut ipso vigente, aqua in aëre congelaciet. Ventus alioquin saluberrimus, ut sunt etiam ejusdem loci fruges, fructus, nonnulli fontes. Sic per Anselmum Foro-Juliensem, Virum Sacerdotem, omninoque bonum, observari ventum, qui



ad Malignonum montem nascitur, nec declivitatem illius excedit: itemque confictum Vulturis, & Cori, qui ad promontorium Rufum occurrentes sese ibi mutuò conficiunt. Mirabile id sanè; sed non minus illud, quod Vulturis illicie fulubris, & fruges perficiens, insulubris est, singulæque adurit aquis Sextiis, & Cotus ex opposito: ac rursus, quod Cannis observatum est à memorato ante Meynerio nullos planè ventos ex cardinalibus flares, sed laterales solummodò; eùm aliis locis secus contingat. Sed magnum nimis foret tædium, si plura congererentur, nisi taceri fortè non deber, quod, qui utrumque subeunt foramen Lanfonium Pauliypo simile ventum, exeuntem utrimque sentiunt argumentum, quod extorsum esset, non introrsum infiliat.]

Dixerat libr. 1. pag. 256. *Diveritis autem prius Vincentiam salutaturus illic amicos, ac invisurus eum montem, cujus, ut distat est jam ante, lithographiam quaesierat. Consideravit etiam Gasiose illam venti dispensationem per canaleis, ac tubulos, acceptique, & in commentarios retulit historiam illius, qui nascentem à cryptâ ventum in loco satis diffuso, domum usque per meatum subterraneum ita deduxit, ut tandem velut seceris, distribuere pro arbitrio.*



## ARTICVLVS VIII.

### De Tonitru, Fulgure, & Fulmine.

¶ Num. LXXIX.



**S** multæ exhalationes sulphureæ, & nitrosæ in nubes adtollantur, se conglomerant, & condensant; chim, quia à nube frigida repelluntur; tum, quia per antiperistatim coarctantur. Condensatione flammescunt, quia ignis nihil est aliud, quam calor condensatus. Vbi flammam concipiunt, nubem ambientem, rumpunt; tonant; & cum impetu erumpunt, non secus, ac pyrius pulvis, qui incensus rarefcit, & emittit glandem.

Sed, quid est fulgur? Alstedius libr. 13. *Encyclopadia part. 3. cap. 13. pag. 139. a. ex Fro-*

*mondo libr. 2. Meteorolog. hæc habet. A salmine fulgur differt accedente tantum; quia tota defansio fulminis in fulgur cadit, si tantum dicas, ad terram non pervenire.*

Differt fulgor à fulgure: est enim coruscatio, & ACTPAH, Hisp. *el relampago*, de quo Virgilius. *Cæcibus micat ignibus æther.*

Cùm aer frangitur, resultat sonus; & quia in fulmine nubes rumpitur, auditur Tonitru. Et est, vel crepans, vel stridens, vel tumultuans. Crepat fulmen, cum unico ictu nubem rumpit: stridet, cum illam successivè per partes lacerat: tumultat, cum in alias nubes se ingerit, & illas frangit.

Coruscatio, & tonitru sunt simul: at, quia auditus visu est tardior, bombus post fulgorem auditur: ut vel inde sicut mosqueti, & tormenti, cum hæc exploduntur, sic etiam nubis, cum hæc rumpitur, distantiam metri possimus.

Et quidem meritò frequenter Authores Coelum tonans, coruscans, fulgurans, fulminans, cum tormentis bellicis conferre solent, nam, & hæc tonant, coruscant, fulgurant, fulminant, & pulvis ille pyrius, qui arte in terris paratur, naturaliter apud nubes ex nitro, & sulphureis vaporibus conficitur. Vnde Kircher libr. 3. de Magnæ. cap. 3. *experim. 3. pag. 439.* quanta sit inter tormentorum fragorem, & nubium tonitrua affinitas exponit, dicens. *Non secus fieri iudicandum est in tormentis bellicis, dum ingentia pondera exigent quantitate pulveris accensi post coruscationem cum ingenti tonitru exploduntur. Quemadmodum igitur in fulgure, & tonitru excitando natura requirit exhalationem nitrosam, & sulphureis spiritibus turgentem: ita pyrius hic pulvis ex salnitro quoque, sulphure, & carbonibus conficitur: atque sulphuris, quidem munus est accendere, nitri vero ventosi, atque aërei in ignem cum sonitu dissilari. Et quidem tanta est fulminis, fulguris, & tonitru cum bellico tormento affinitas, ut non solum Philosophi, ut illa meteca exponant, ad bellica tormenta recurrant; sed Architecti militares (Ingeniarii vocantur) ut bellicorum tormentorum vires, & operationes dilucidant, à nubibus (tonitru, fulmine, &c.) argumenta deducant. Alexander de Capobianco, in libro illo, qui inscribitur, *Corona, e palma militare di Artiglieria. quest. 59. pag. 38.* sic inquit. *Ne poca differenza si vede tra questi due sorti di iiri,**

ANCOR-

ancorchè si appanti, ò metti à segno egualmente per li punti della squadra, per causa de' loro transitu, si anco della natura del fuoco, il quale opera più nell'uno, che nell'altro: perchè egli ha tal procedere, che, quanto più è ristretto dentro ad un luogo, e che se li oppone maggior impedimento, tanto più egli opera maggior forza. E questo lo vediamo da due effetti principali, cioè dalle nubi, che per l'impeto de' venti, trà lor contrarii chiusi trà esse nubi, essendo l'uno dall'altro agitato, forza è, che finalmente escano da luogo stretto tutti insuocati, e nell'uscir, che fanno, gettano il lampo, e l'uomo così tremenda; e pure non sono altro, che vento. Il medesimo per esempio si la polvere, &c. Nec mirum videri debet, si in nubibus vapores nitrosi, & sulphurei concurrant; nam & sunt in totâ etiam regiones, in quibus nullius labore, aut industriâ sulphur nitrat. Testantur id Petrus Mexia 5. part. cap. 23. & Majolus colloquio 18. pag. 418. quorum relationem reponit Solorzanus de Iure Indiarum cap. 7. pag. 84. b. num. 40. dicens. In Quantemalla nulla arte egere, ut conficiatur is pulvis, quandoquidem sulphureâ naturâ ibi inditâ nascitur, ut idem opus, efficaciamque præstet in ipsis bombardis, quam apud nos absolutissimus tormentarius pulvis præstare solet.

Sed dices, non bene cum bellicorum tormentorum strepitu comparari tonitrua, nam ille à pulvere in ferreâ clausa fistulâ causatur, qui pulvis, si in aëre libero accendatur, nullum facit strepitum, aut saltem non facit notabilem: At nubes sunt in aëre libero, ergo aliquid aliud concurrit, ut tantus strepitus fiat.

Anrequam huic objectioni satisfaciam, desidero, ut facias hoc experimentum. [R. Tartari part. 1 = 0. Sulphuris 1 = 5. Salis nitri 3 = 0. Misce, & contere. Postea in coleari super carbonem pone, ut tantum calefiat, & effectum expecta.] Audies bombum, quantus à moschetto resultat: majoremque, si materiam in majori sumptis quantitate. Hinc ad Objectionem respondeo posse in aëre libero concitari tonitrua, si similes vapores concurrant, & calefiant.

Tonitrua sunt voces Dei, quibus peccatores ad poenitentiam revocantur: unde Psaltes Rex, Innotuit de Cælo Dominus, & altissimus dedit vocem suam: Grando, & carbonem ignis. Quibus verbis clauditur altissima Phi-

losophia: quia licet causa naturalis, & ordinaria fulminum, frigoris, & caloris sit pignus; id enim insinuant illa verba, *grando, & carbonem ignis*, causa supernaturalis, & extraordinaria, est Deus, qui illis omnes terret, & admonet, dum aliquos punit. Et tonitru etiam putatur esse tuba illa, quæ sonabit in magno illo, & censorio die, inquit Alstedius loc. cit. cap. 9. pag. 133. b. Nulla est animans, quæ non terreatur, cum Cælum tonat, etiam insensibilia tonitru efficaciam sentiscunt: unde Poëta nescio quis,

*At Pater Omnipotens, cum nubes fulgure rûpit,  
Dulce per es legum monumeta minata profert.  
Et Mundus totus divini voce tonante  
Arrigit attentas, quas nondum possidet aures.  
Et tu peccator contumax, si Dei vocem in  
nubibus tonantem audis, & tamen non ter-  
reris, & poenitentiam agis, faxeus es, aut  
etiam lapidibus durior.*

Fulgura sæpe carent telo: at sæpe aliquem cuneum parvum, & durum excutunt, qui Iovis telum, aut cuneus fulmineus vocatur: & sit in nube ex materiâ viscosâ, quæ calore, cum nubes accenditur, subito cõdensatur. Plinius lib. 1. cap. 55. asserit fulmineum lapidem nunquam altius quinque pedibus in terram, descendere: vulgus in Hispaniâ septem sexapedes (*sicte estados*) in Germaniâ novem ulnas statuit: & alii, qui profundiores videri volunt, illum ad centrum usque terræ penetrare delirant.

Nubes, è quibus icuntur, fulmina parum distant à terrâ, & in æstate præcipue: sed, quia oppositum sentiebat Peiteskius, sequentes periodos, ex lib. 5. de ejus vitâ, scripto à Petro Gassendo desumo. *Contingit ad hac per illam astatem diversimodè fulminare. Cum mea autem foret opinio ignem fulmineum, quo terrena feruntur non emitti procul ex alto, sed proximè ex nubis globo ejus materiam continente, transferenteque, erumpere 3 voluit ipse eam flammulam, tamen rem fluxam, tantâ extrudi vehementia, ut ex regione aëris mediâ in extincta perveniat ad Terram, ubi vim miram exerit. Adjecit, cum ante triginta sex annos altare majus Capucinatorum Aquensium iñ fulminis fuit disruptum, versatum se in urbe fuisse, & pertranscuntem, casu quodam, plateam dictam Prædicatorum habuisse oculos in cælum, ac in eam regionem conversos. Quod mirabile verò fuit, observasse se in aëre me-*

dia, manipulum quendam radiorum igneorum, utrinque partim directorum, partim undulantium, eo plane modo, quo antiqui pinxerunt fulmen in manu Iovis. Ac nihil attinet quidem memorare, quid repositum fuerit; referendum potius, quod cum fulmen deieisset crucem è fastigio turris campanilis D. Iohannis, ferrum impressum lapidi impressum deprehensum fuit habere circum rubiginem, seu crustam ferrugineam vi Magnetica maximè pollentem. Ac mirati quidem non sumus de ferro, quod per aliquot secula expurgatum contraxisse vim poterat: ac recrudescit ipsum ferri tantundem potuisses, fuit supore dignum.

## NOTA.

De ignivomis montibus.

## ¶ Num. LXXX.

**F**lammæ deorsum à nubibus, sursum fulminantur à montibus: ergo, quia nolo hic de hoc argumento differere, nam suo loco uberius hanc quæstionem petracto, dabò interim verba Gassendi, qui lib. 5. de viâ ejusdem Peireskii pag. 314. b. sic inquit. Cum porrò idem optimus Vir mentionem obiter fecisset insignis incendiî, quod in Semo Æthiopum monte eodem tempore contigit, quo Vesuvianum in Italiâ, idcirco varia edisseruit de canalibus subterraneis, quibus communicare possunt non modo aqua, sed etiam ignes, atque adeò Vesuvius cum Æthiâ, hic cum Syriâ, hac cum Arabiâ felice, ista cum regione Erythraea vicinâ, in quâ Semo mons, idque, seu series quadam rupium incurvatarum canales faciant, seu ipsi ignes in rimas subeuntes vias sibi aperiant, & canaleis creent, bituminosaque suffumigatione incrustationem obtendant, quæ aquam marinam superpositam arceat. Ignem autem subterraneos aperire sibi vias, indicio esse motem Puteolanum tempore Pauli Tertii aliosq; aliis temporibus eruptione ignium creatos. Incrustationem vero illam interdum abrupti, ita, ut aqua subeat, indicio esse, quod tempore Vesuviani incendiî litus Neapolitanum aliquantisper refectum fuit, revomente interim monte absorptas hiatibus aquas, verum admixtâ materiâ combustâ ignescentes. Sic posmodum etiam est interpretatus Terrentem illum igneam, qui ex monte Æthiâ defluxit, anno iniegro, decurrens summo cum ardore ultra duo, irasve miliaria, latitudine pas-

sum quingentesum, misto fînore ex sulphure, sale, plumbis, ferro, terrâ.



## ARTICVLVS IX.

## De Iride, seu Arcu Cælesti.

## ¶ Num. LXXXI.



Unnes Marcus Marci, cujus aliquas doctissimas literas superius dedimus, cum de Telluris centro à pag. 448. num. 465. disputaremus, anno 1648. librum edidit, qui *Thanantias* inscribitur, & de Iridis coloribus, & eorundem, causis Geometricè, & Physicè differit. De eodem etiam argumento scripserunt Vitellio lib. 10. à propos. 63. Maurolycus lib. 3. Diaphan. Blancanus in loc. *Mathemat. Aristot. lib. 3. Meteor. à num. 162. ad 182. Fromond. lib. 6. Meteor. cap. 1. Cabæus lib. 3. Meteor. Renatus Cartesius lib. 8. Meteor. cap. 8. Comimbrienses, Cortunius, & alii interpretes Aristotelis in lib. 3. Meteor. Ex quibus sumam aliquas Propositiones. Sit*

Prima. Centrum Solis, atque Iridis cum centro Mundi sunt in unâ lineâ rectâ, quæ eadem est cum axe conî radiosi. Hanc habet Doctor Marcus num. 105. & probat: Est enim Iris sectio communis plani terminantis, & conî radiosi, cujus vertex in Sole. Insistet ergo hujus axi Iridis centrum. Et, quia basis conî radiosi est circulus maximus, vel huic parallelus, necessarium est, ut in hoc axe sit telluris centrum. Sunt itaque in unâ, & eâdem lineâ Solis, Iridis, & Terræ centra: & hæc est eadem cum axe conî radiosi.

Lamin. 18. Figur. 1.

Hinc patet tantum deprimi infra horizon-tem centrum Iridis, quantum Sol elevatur: unde Sole in horizonte constituto, erit etiam in horizonte Iridis centrum.

Nomine *horizontis* sensibilem, qui transit per oculos intelligo: unde non repugnat, ut, qui sit in culmine montis V, centrum Iridis, nempe A, & plus, quam semicirculum ejusdem videat quod scitè nos monet Ricciolius loc. cit. dicens. [Quandò Sol est altior ab horizon-

## Quæ apparent in sublimi dilucidans. 1323

horizonte, tanto depressius est infra illum centrum Iridis; nec potest ad illud duci recta linea visualis ab oculo nostro, nisi Sol sit horizonti proximus, aut nos simus in monte, edito, aut inter cornua Iridis interjaceat valles valde profunda.]

Secunda. *Non est semper, & ubique necesse, ut centrum Solis, & Iridis cum centro oculi sit in una linea rectâ.* Hanc habet num. 106. proponit, & probat. Quia Iris cœlestis eodem modo se habet, ac Iris à trigono armillari producta: hæc autem ex omni loco est spectabilis: necessarium est ergo Iridem cœlestem in omni oculi situ spectari. Ac proinde hujus centrum non erit in eadem semper lineâ cum Solis, atque Iridis centro. Nota, hæc tamen obiter duas Iridum species à Doctore Marco admitti; alteram, quæ in nubibus, & alteram, quæ in atmosphæaræ superficie ultimâ representatur: quæ, quia diversæ sunt, habere possunt accidentia diversa. Interim, vide, quæ Articulo VI. de Iride Sillantiâ dicuntur, ubi videlicet, parenthesis hæc (N.B.) interjicitur.

Tertia. *Essè solent duæ Irides: quarum interior Primaria dicitur; exterior Secundaria. Secundaria sine Primaria esse non potest: illam semper ambire debet: & habere dilutiores colores. Primaria sine secundaria esse potest. Veramque simul Iridem, aut per segmenta nasci contingit.* Sic statuit num. 94. 107. 108. 109. 110. 111. &c.

Quarta. *Fieri potest, ut plures Irides, quàm duas simul circa idem centrum videamus.* Est contra Plinium, qui plures Arcus: quàm duos videri non posse asseverat. Illam exhibet num. 93. & ait. [An plures aliquando sint visi, non laboro; neque enim necesse, omne possibile in actum deduci. Et licet fortè in nostris regionibus, ubi Sol continuò mutat altitudinem, id non contingat: nihil tamen prohibet in regione subpolari, ubi Irides quoque monstroscæ sunt, eandem multiplicari.] Posse autem Irides quaternas simul conspici probat. Nam cum Iris sit opus radiorum à stellis roridis reflexorum: possibile verò sit radios purpureos primò, & secundò reflexos, atque cum his radios quoque purpureos ab eodem oculo simul percipi: possibile quoque erit totidem Irides, hoc est, quaternas simul conspici. Notat tamen primò, tertiam, & quartam Iridem, si forte alicubi

videri contingat, multò dilutiores colores habituras, nam illi in reflexione remittuntur. Notat secundò, earundem conum fore valde obtusum, videlicet, grad. 168. 16'. inferreque vix in nostris regionibus illas videri posse.

Firmat, & promovet Doctores Ioannis Marci sententiam Renatus Cartesius, qui lib. Meteor. pag. 294. num. 14. sic inquit. [Quidam etiam mihi narrarunt tertiam Iridem duas ordinarias cingentem se aliquando vidisse; sed multò pallidiorum, & tantum circiter à secundâ remotam, quantum ab illâ prima distat. Quod vix accidisse arbitror, nisi forsan quædam grandinis grana, maximè rotunda, & pellucida huic pluvie fuerint immixta: in quibus cum refractione multò, quàm in aëre major fiat, Arcus Cœlestis exterior multò etiam major in illis esse debuit, & ita supra alterum apparere. Interior verò, qui ob eandem rationem longè minor debuit fuisse, quàm interior pluvie: fieri potest, ut ob insignem hujus fulgorem nequidem fuerit notatus: vel, ut uterque, limbis commissis pro uno fuerit habitus; sed pro uno, cujus colores aliter, quàm in Iride ordinatâ disposiri esse debuerunt.] Ecce Cartesio narratur tertiam Iridem supra, secundariam fuisse visam: & ille infert quartam infra primariam debuisse necessariò apparere.

Lamin. 18. Fig. 1.

Quinta. *Interna Iridis radius non excedit grad. 41. 47'. nec externa radius est minor grad. 57. 37'.* Radius Iridis, seu ejus altitudo non sumitur ab I horizonte sensibili: sed ab A, quod est Iridis centrum. Est contra, multos, qui clausis oculis subscrībunt Maurolyeo dicenti internam esse grad. 45. & externam grad. 56. Ejus sententiam refert, & impugnat Doctor Ioannes Marcus in sua *Thaumatia* pag. 232. §. Eandem his verbis. [Franciscus Maurolyceus theorema. 25. lib. 2. Diaphanorum, ait Radios Solares in nubem roridam cadentes ad angulum, qui sit dimidium unius recti, undique ad oculum refractos Iridem generare: atque hanc esse causam illius rotunditatis, &c.] Vnde liquet, inquit Cartesius cap. 8. pag. 292. *quàm parum fidei in observationibus sit adhibendum, quæ ab ignavis verarum casarum fieri solent.* Ioannes Baptista Ricciolius, & Franciscus Maria Grimaldi dimensi sunt nonnullas, quarum

Observationes inveniuntur rarissimæ: rari enim sunt, qui idoneis instrumentis voluerunt Iri-

des observare. Interim has, nam Conclusioni nostræ consonantes, in gratiæ Lectoris subscribo.

Iridis Observationes.		Altitud. ☉.	Altitudo Iridis.	
Annus	Mensis	Ang. HOS.	Ang. BOI.	Ang. BOA.
1643	Aug. 9. Vesp.	16 10'	24 40'	40 50'
	Sept. 8. Vesp.	28 40	12 32	41 12
1644	Maij 31. Vesp.	11 4	30 4	41 8
	Inversa ☿	9 50	40 30	50 20
1647	Iun. 2. Man.	4 0	38 0	42 0
	Iul. 4. Vesp.	28 40	12 32	41 12
	Aug. 3. Vesp.	4 0	37 0	41 0

☿ Anno 1644. observata fuit Iris, quantum numeri præcedentes exhibent. Erat RE grad. 81. 40'. color supremus rubeus, medius flavus, infimus viridis: & post 10. temporis minuta, adiecta est Iris inversorum colorum, & tunc observata est distantia RE visa grad. 103.

Sexta. Gutta, quarum illuminatione Iris resultat, non sunt sphericæ. Hæc ponitur contra Cartesium, qui cap. 8. de Meteor. pag. 278. num. 2. ut quantum diligentiam adhibuerit, cognoscamus, sic inquit. Cum in hunc finem pilam vitream suis accuratè rotundam, & valde pellu. idam aquâ implevissem, deprehendi, &c. At fumere debuisset ellipticam. Maurolycus in Coroll. Addition. prima ad Theor. 30. nostræ sententiæ adhaerere, dicens. Quid hic respondeam, aut quid causæ concipiam, nisi, quod sullicidia, seu gutta cadentes sunt majuscula, & quasi ovales, à formâ sphericâ discrepantes, &c. Consonat Ioannes Marcus, qui in suâ Thaumantiâ Theorem. 79. probl. 3. interroganti. Sed quid dicendum, si inter utramque Iridem, quandoque majus sit intervallum? respondet suam demonstrationem fundari in figurâ sphericâ illarum guttarum. Quia vera hæc, vorantes mutantur in spheroidem ellipticam, accidunt, ut radii in egressu longè aliam inclinationem sentiantur; & addit hoc Lemma. Gutta vorantes mutantur in figuram spheroidem, ellipticam, seu ovalem.

Lamin. 18. Fig. 1.

Si ventus fluat, pati possunt aliam defigurationem, quam admittit Cartesius: unde cap. 8. iam citato pag. 293. num. 13. sic ait. Nullam difficultatem in hac materiâ superesse arbitror, nisi fortè circa illa, quæ præter ordinem assuetum naturæ in eâ contingunt. Ut cum Arcus non accuratè rotundus est: aut centrum illius in rectâ lineâ Solcm, & oculum transeunte non jacet. Quod accidere potest, vento guttarum figuram immutante: nunquam enim tam parum à sphericâ suâ figurâ discedere

possunt, quin statim illud notabilem differentiam in angulo, sub quo colores videri debent, efficiat. Ecce guttæ Iridis Cartesianæ sunt exquisitè sphericæ, ut in M: & quando ventus spirat, defigurantur, ut in O: at verò guttæ Maurolycæ Iridis sunt ovales, ut in N: & quando à vento defigurantur, ex parte, quâ ventus spirat, obtunduntur, ut in P.

Major diameter in singulis guttis ellipticis est verticalis: nam causatur à pondere. Considerationem hanc promovet Doct. Ioannes Marcus in suâ Thaumantiâ pag. 207. Theor. 80. nam statuit radios purpureos magis ab ellipti in ingressu; quam à circulo in egressu divergere.

Lamin. 18. Fig. 2.

Septima. Possibilis est Iris inversa. Hanc non vidi: sed neque eam vidit Cartesius, sed aliquando fuisse visam audivit, & quo id fieri modo possit loc. cit. exponit, atque accidere, non posse, ut Iris cornibus in altum erectis appareat, nisi per reflexionem radiorum Solarium incurrentium in superficiem maris, aut lacus alicujus; ut, si à parte Cœli SS effusi caderent in aquam DAE, & inde ad pluviam CF resiliirent: oculus B videret arcum FF, cujus centrum in puncto C, ita, ut prolata lineâ CB usque ad A, & AS transeunte per centrum Solis, anguli SAD, & BAE æquales sint, & angulus CBF duorum, & quadraginta circiter graduum. Ad hoc tamen etiam requiritur summa aëris tranquillitas, ne vel minimus ventorum flatus aquæ E superficiem inæqualem reddat: & fortè insuper, ut nubes quædam isti aquæ superincumbat, qualis G: quæ impediat, ne lumen Solis rectâ ad pluviam tendens illud, quod aqua eò reflectit, suppressim, atque extinguat: unde fit, ut non-nisi rarissimè videatur. Oculus præterea in tali situ respectu Solis, & pluviz esse

esse potest, ut videat inferiorem parrem circuli, quo integra Iris constat, non videri superiore, atque ita se inversam Iridem videri existimet. Vnde collige hac aliquando posse viâ videri Iridem integram ( hoc est, integrum circulum ) quod nisi Solares radii in aquâ reflectantur, nunquam accideret.

Octava. *Solent apparere plures Irides.* Gassendus in *vin. Peireskii lib. 1. pag. 253.* Incumbit quoque plurimum in peruestigandis causis rerum naturæ admirabilium: Quippe, & varios variè rogavit de illis Parheliis, sive tribus Solibus, ac triplici Iride visis die Februarii septimâ, horâ circiter vigesimâ primâ. ] Quod fieri ex reflexione lucis ex unâ nube in aliam transmissæ.

*Quomodo in singulis guttis singularum colorum angulum mensurare possimus?*

¶ Num. LXXXII. *Iam. 18. Fig. 3.*

**S**vmè phialam vitream pellucidam sphaericam (postea sumes ovalem, ut possis differentiam percipere) expone Solaribus radiis provenientibus à ☉ in A, qui cadunt tanquam paralleli. Ergo angulus ☉ AM, erit rectus: rectus etiam angulus AME. Radius Solis NB ingreditur, & refringetur in puncto B, ibique in C: & inde reflectetur in D: & ibi frangetur, ut ad oculos veniat: ita videlicet, ut angulus MED grad. 41. 47'. non superet. Et radius Solaris veniens ab O in G, refringetur in G, & ingressus pilam transibit ad H. Vnde reflectetur ad I. Et hinc iterum reflectetur in K, unde refringetur ad Ejra, ut angulus KEM non sit minor grad. 51. 37'.

Has sanè reflexiones, & refractiones esse veras demonstrat experientia certissima: nam, si roram pilam obtegās, & tantum puncta BD detecta relinquas, radius Solis NB ingressus per B, egredietur per D, & perveniet ad oculum in E. Et iterum, si totam pilam obtegās, tantum puncta GH detecta reliqueris: radius Solis OG ingressus per G, egredietur per K, & perveniet similiter ad E.

## NOTA.

¶ Num. LXXXIII.

**I**N hoc Iridos exponendæ labyrintho, nullus injuriâ dixerim Doctorem Marcum, Matci, optime discurrissè: saltem illius di-

scursus mihi, & multis Mathematicis placuit, & dum meliora non occurrunt, esse manutendendum censui. Iuterim P. Balthassari Conrado, Viro aliàs ingeniosissimo non satisfecit. Hic primum in promotione publicâ, ubi, qui loquitur, loquitur, & nemo contradicit, demonstrationem contra Doctorem Marcum, discipuli linguâ proposuit, in quâ adolescens fuit à felici memoriâ laudatus, sed calamus Magistri non item. Vt obmurmurationem, sopiret, Theses publicas posuit, & exposuit: & P. Rector (nam erat prudentissimus) noluit licentiam concedere, nisi disceret prius, quo Marcus animo esset argumentaturus: compromissi pro illo, quod nullam injuriam (quod Medici solent) nulla scommata, sed solum Euclidem esset producturus. Disputationem esse ex re, ut Iuvenius veritatem addisceret. Habita fuit Disputatio: & narrabo, quæ non debent à posteritate nesciri. Ego ratione dignitatis, ratione officii, (eram enim Abbas Monasteriensis, Eminentissimi Principis Vicarius Generalis, & denominatus Regina hradensis Episcopus) tametsi doctriarum titulo, vel nullum, vel ultimum locum habere debeuerim, fui primus. Exponebatur Demonstrationis Tabula, felici Pictoris penicillo expressa, ut minimum longa duabus ulnis. Probari P. Conradum in suâ Demonstratione duas Parallelas ex eodem puncto deducere. Respondit Pictorem malè expressisse illas lineas. Et tunc ego cum cretâ non laudo, sed narro) pulchram illam delevi Tabulam dicens, Ergo restituas Pictor pecunias, quas non fuit promeritus, qui totam hanc Demonstrationem, suâ ignaviâ corruptit. Nos autem progrediamur ulterius. In impugnatione pergenti voluit ille Zenonem opponere, & ultimam. Secantem, & ultimam Tangentem, admisit. Tunc Ego Conrado Conradum opposui, in libello de Flammâ viridi dicentem, *Qui Continuum ex indivisibilibus componit, vel non est Mathematicus, vel non loquitur tutâ conscientia.* Dum se sibi ille conciliare conatur, tempus effluxit, & fuit necessarium finem imponere, ut posset Doctor Marcus audiri. Ipse, probandum assumpsit roris guttas, quibus P. Conradus suam componebat Iridem esse singulas majores toto Cælo Lunari. Patres Iesuitæ sunt doctissimi, & illâ die omnes contra P. Conradum, tanta est Veritatis fortitudo. Discessimus: comitatus est nos ad rhedam

dam usque, dicebat tamen: *Vnusquisque manet in sua opinione*: quod cum impatientiâ fuit auditum. Doctor Marcus omnia, quæ impressa, scripta, dicta, &c. ad Generalem misit, (nam Romæ sunt Viri doctissimi) ut videret, an omnia bene fluere? Prudentissimus Senex P. Conradum promovit, & ex Pragensi Univerſitate ad aliud Collegium transfusiſit. Hæc dici neceſſariò debuerunt, nequis cecè legat, quæ contra Marcum ſcripta. Nec hinc reſultat aliquid contra Conradum: ejus enim ingenium ſemper ſum veneratus, mores ſuſpexi, perſonam amavi, ſed non ſcio, quo ſato voluerit in Marci labores, quos omnes dilaudant, ſcœvire. Poſtridie Doctor Marcus, ut ſuam tutaretur Iridem, has paginas in lucem emiſit.

*Pro Iride à Doctore Ioanne Marco Marci delineatâ, & demonſtratâ*

#### APPENDIX.

Quatuor Figure, quæ huc ſpectant, in Lamina XXXIV. parte ſuperiori exhibentur.

#### ¶ Num. LXXXIV.

**D**Emonſtratio anguli, quo Iris continetur, anatomicè à me diſſectâ, tam parum movit R. P. Conradum, quàm Medeam in lebere recoctus Iafon. Nam altero mox die, ex quo hunc Abſyrtum lacerum crudeliter ora ad eum miſi, ſperans tam triſti ſpecie ab incepro, uti quondam Colchidos Regem, poſſe advocari, aut retardari; Iridem redivivam cum ſuâ demonſtratione, ceu nihil mali paſſam, in Auditorio Academico cum ſtupore intueor: non tamen abſq; inſigni comitatu. Duo enim adjunxit monſtra non minus horrenda: quæ ictus Adverſariorum ſuâ novitate inexpectatâ avertere, aut hebetare valerent. Qui tum prudentiores videbantur, monebant ea minimè impugnanda: verum in Auditorio illo, ceu carcere conſuſa, ſinenda, quoſque fame interirent. Animioſiores, & quibus circum præcordia ſanguis fervebat, hic Alcideum depoſcebant. Ego viam mediam elegi: ut ipſa monſtra inter ſe commiſſa decertarent, ſuiſque viribus, uti quondam Cadmei Fratres, occumberent.

Non habui quidem in animo hanc velitationem typis maudare: verum, quia Rev. P. Conradus ſuas propoſitiones, illarumque fundamenta ad plures Academias miſit cen-

ſuranda; coactus fui meas quoque dubitationes viciffim reponere: quò parte utrâq; perceptâ, judicium ferrent magis ſincerum, & incorruptum.

#### Propoſitio prima.

**M**argo guttarum pluviarum intimus intimam; extimus dat extimus Iridem.

De tribus primis Propoſitionibus tantum aliquid dicam: propterea, quòd angulo, de quo controverſia fuit mota, cohæreant.

Radius, inquit, tangens AB refringitur propter mediæ denſitatem in C, indeque reflexus CD, ruſum in aërem exit ab illâ guttâ per tangentem DK, Iridem pingens internam in oculo K. Et, quia Iridem externam margo dat extimus; crit radius ultimò refractus (in 3. fig.) IK, radius verò à Sole productus tangit guttam pluvie in parte oppoſitâ (v. gr.) in G. Dico arcum DG eſſe non minorem, quàm grad. 45. Ducantur verò & duo anguli XG, XG. Et, quia in Quadrilatero DXGQ duo anguli XDG, XGD ſunt recti: erunt duo anguli reliqui DXG, DQG ſimul ſumpti æquales duobus rectis. Sunt verò & duo anguli AQK, AQD æquales duobus rectis: igitur ablato communi DQG, angulus DXG æquatur angulo AQK. Fit autem hic angulus æqualis angulo DKL, quo Semi-Iris continetur: propterea, quòd angulus in Sole KAG ſit qualiſ nullus. Cum itaque angulus Semi-Iridis ab Opticis ſtatuatur gr. 45. juxta verò ruâ principia ſit oſtenſus gr. 54. 28'. crit totidem graduum arcus DG.

Ruſum verò, quia duo radii AB, AG tangent æqualiter illam guttam; erunt radii refracti BC, GE, atque CD, EF recti æquales: & ablato cõmuni arcu DE, arcus DG æqualis arcui EC, & ſimiliter arcus EC æqualis arcui BF, radius autem ultimò refractus FR cadet extra radium Tangentem AB. Quodſi ducantur perpendiculares XB, XF; pari modo oſtendam angulum AZR æquari angulo BXF, ac proinde non minorem grad. 45. Eſt autem angulus ABK, complementum anguli minoris AKB, major angulo DKI, complemento anguli AKD majoris: uterque verò angulus in Sole BAK, DAK iſenſibilis. Igitur angulus KBR aggregatus ex duobus angulis ABR, ABK major recto.

Quodſi jam demus diſtantiâ plani roridi eſſe

## Quæ apparent in sublimi dilucidans. 1327

esse duorum milliarium; *Oculus spectans Iridem secundam, seu extimam, continebit in sui diametro plùs quàm octo millia.*

Propterea, quòd in triangulo rectangulo æqualium laterum, ex angulo recto ducta perpendicularis ad basim sit æqualis semissi, ejusdem.

*Occurrit Iridem extimam non refringi ex iisdem guttis, à quibus Iris interna procreatur, ac proinde non habere vim argumentum.*

Respondet Iridem extimam, juxta tunc fundamenta, esse in eodem plano torido, tametsi à guttis remotioribus proveniat. At verò, quòd gutta remotior, eò majus inter utramque tangentem sit intervallum: magis proinde ab oculo dimovetur. Cùm enim angulus in Sole, quo guttæ illæ contiuentur, sit minor uno minuto tertio; erit tangens illius guttæ remotioris quasi parallela tægenti AG, igitur radius quoque ultimò refractus, tangens extimum marginem guttæ remotioris, erit parallelus.

Et, quia radius tangens FR, ut ab oculo sentiatur, hujus diametrum requirit majorem, quàm milliarium octo; radius huic parallelus, atque remotior diametrum oculi requirit tantò majorem, quantò magis ab hoc dimovetur.

Cùm itaq; Iris extima ab omnibus sit conspicua; ex tuis verò fundamentis sequatur illa distantia radiorum, quam neque oculus Cyclopi admittere valeat, necesse tuam propositionem à vero longè aberrare.

### Propositio secunda.

**E**tiam *tangentes globulorum radii refringuntur.*

Etiam tangentes globulorum refringi vis, opinor in novâ Opticâ: nam apud Vitellionem, Alhazcnem, Euclidem, & horum Avos tale quid non fuit somnium.

Suppono verò horum vocabulorum usum tibi cum aliis Opticis communem: quibus radius refringi dicitur, cùm ex occurso medii raritate, seu densitate differentis, ab ingressu recto dimovetur. Vnde necesse ab hoc, & radio in directum producto angulum contineri: illud verò punctum, à quo radius refringitur, eidem occurrere, esseque in eadem lineâ rectâ. Refractio enim, & reflexio radiorum metaphoricè dicitur à reflexione corpo-

rum: quæ per motum localem sibi mutuò incurrunt. Quia nimirum easdem leges sequitur Naturâ tam in lucis productione, quàm in motus continuatione. Quòd si Cartesio fides habenda; omnium radiationes sunt quidam tactus, & motiones corporeæ. Cùm itaq; linea tangat globum non-nisi in uno puncto, contactus verò sit duorum; punctum tangens, & punctum in globo ab eo tactum non crunt idem numero; verum duo puncta sibi contingna: propterea, quòd neque aër, in quo radius ille tangens recipitur, sit continuus, sed contiguus illi globo. Sicuti ergo motus non recipitur in pilam ab aliâ pilâ sibi contiguâ, dum per lineam fertur parallelam illi lineæ, quæ per contactum duci cogitur; sed, ubi demum ab hac lineâ inclinatur. Quod manifestum, si tribus globis in eadem lineâ rectâ sibi contiguus, medium globum alius tangat, ita, ut linea per illorum centra secet ad angulos rectos illam lineam, quæ reliquorum globorum centra connectit, percutiat verò primum globum alius æqualis; immotis illis duobus contiguus, medius duntaxat movet. Ita radii lucis tametsi contigui illi sphaeræ fluere cogitentur; nequaquam tamen ingredi valebunt, nisi lateraliter versus illud punctum contiguum inclinari concipiantur. At verò, tum ingressus in illam pilam est perpendicularis. Quòd si enim ducatur linea recta per illa duo puncta, cadet in centrum sphaeræ: non igitur tangens tametsi in sphaeram ingredi demus, refringi videbitur.

Deinde verò, cur radius tangentem AB (in priori fig.) in BC potius, quàm in BM refringi assumis? cùm ingressus non proveniat à fluxu ex A in B, sed ex laterali irruptione ex B versus X, est enim eadem ratio hujus & impulsus: pilam verò quomodocunque ab aliâ pilâ percussam moveri per lineam productam à contactu per illius centrum, ostendi in libro de proportionibus motus.

Præterea cùm radius ex eodem puncto, à quo refringitur, etiam reflectatur; angulus verò incidentiæ sit æqualis angulo reflexionis: si radius tangens pilam, in eâ refringitur; necesse ab eadem quoque reflecti. Et, quia reflexio radium ab ingressu recto abducit; continebit radius reflexus angulum cum eodem radio in directum producto, seu tangente. At verò, tum angulus reflexionis erit major angulo incidentiæ, totum nimirum suâ par-



te. Quodsi verò angulos supponamus æquales; erit radius reflexus cum radio incidente in eadem lineâ rectâ, quod est absurdum: cum angulum dicantur continere.

Uterius, cum non solum in circulo, sed etiam in parabolâ, ellipsi & spitalibus fiat reflexio; supponatur radius tangens unam, ex illis figuris, fluere ex parte anguli minoris: igitur reflexio fiet ex parte anguli maioris: & quia angulus reflexionis æquatur angulo incidentiæ; secabit radius reflexus illam figuram, à quâ dicitur reflecti: propterea, quod inter tangentem non possit duci alia linea recta, quin secat illam figuram.

Accedit, quod cum refractione, & reflexio regulariter fiant; si tangentem iisdem legibus tangeri demus: nulla regula sit futura, ad quam refractione, & reflexio æstimari debeant. Nam radius quidem perpendicularis nullo modo refringitur; reflectit verò in seipsum: radii verò reliqui in ordine ad hunc dicuntur obliquari. At verò in huiusmodi figuris, quorum perimenter spiralis, aut aliqua sectionum conicarum, præter circulum, nulla linea ad eam esse potest perpendicularis.

Tangat enim circulus interior BGD alium exteriorem BEC: & ex puncto contactus ducatur linea perpendicularis BA, faciens angulos ABC, ABE, atque ABD, ABG inter se æquales. Quia itaque angulus ABD est maior angulo ABC, hoc est, illi æquali ABE; si auferri cogitemus segmentum circuli BC: recta AB ad lineam inflexam EBD non jam, erit perpendicularis: cum angulos ad peripheriam faciat inæquales: dico neque ad eandem lineam EBD duci posse aliam lineam, perpendicularem. Sit enim hæc, si fieri potest, BF: eritque angulus FBD æqualis angulo FBE: at verò angulus FBE, hoc est, illi æqualis FBD, est maior angulo ABE, excessu anguli ABF: angulus autem ABD excedit angulum FBD, seu FBE eodem excessu anguli ABF: igitur angulus ABD excedit angulum ABE duplò excessu anguli ABF. Est autem angulus quoque CBD excessus anguli ABD ad ABE: angulus ergo CBD æquatur duplò anguli ABF, quod est absurdum: cum angulus contingentie HBD sit minor omni angulo rectilineo. Non igitur respectu peripheriæ, in figuris spiralis, assumi potest linea perpendicularis; sed respectu alicujus lineæ rectæ. Et cum in omnibus mensura sit

determinata; à puncto verò contactus rectæ infinitæ, tangens verò non-nisi unica duci possit; necesse in ordine ad hanc, & perpendiculararem, & reliquorum radiorum inclinationem expendi: non igitur tangens inclinari, ac proinde neque refringi, aut reflecti potest. Quodsi autem reflecti, aut refringi demus; necesse quoque inclinari, idque respectu sui, vel alterius tangentis: at neque ex eodem puncto plures tangentes duci, neque eadem linea simul esse potest recta, & inclinata.

Sed demus hanc tuam propositionem esse veram; dico duas reliquas propositiones veras esse non posse. Si enim (in priori figurâ) tangens AB refringitur; radius DK non erit tangens: ac proinde margo guttarum pluviarum intimus non dat intumam Irim, uti propositio volebat. Quodsi enim radius ultimò tactus DK sit tangens; ductâ perpendiculari DX, fiet angulus ODX rectus. Et, quia radius refractus BC æquatur radio reflexo CD, & angulus CBX angulo CDX; erit angulus reliquus CBT æqualis angulo reliquo CDO, est autem CBT angulus refractionis, ex inclinatione radii AB grad. 90. cujus refractione juxta P. Athanasium Kircheri gr. 36. 29'. atque hujus complementum CBX, hoc est, illi æqualis angulus CDX, grad. 53. 31'. At verò hujus refractione, hoc est, angulus CDO, ponitur ab eodem grad. 26. 11'. angulus ergo compositus ODX est grad. 69. 42'. minor recto: non igitur radius DK esse potest tangens: Quod verò neque propositio tertia vera esse possit, admittâ secundâ, ostendo. Angulus BAX contentus à tangente AB, & qui per centra illarum guttarum duci cogitatur AX, est minor uno minuto Sexto, hoc est, unâ particulâ ex 777600000. unius minuti. Est autem eodem minor angulus BAE: cum itaque hic angulus sit prorsus insensibilis, eodem verò offensus æqualis angulus DKG, hoc est, differentia anguli, quo Iris spectari potest; erit quoque hic angulus insensibilis: ac proinde non solum plebi, sed etiam Opticis ignotus: nisi fortè tuos oculos excipi velis, de quo nolo disputare.

Videamus nunc fundamentum, cui innititur illius Thesis fabrica. Deus, inquit, videt omnes radios refractos in illâ guttâ; ergo etiam ultimum: ultimus verò esse non potest, nisi tangens: igitur radius tangens refringitur.

Re-

Respondco primò, si vim habeat hoc argumentum, etiam tangentem fieri secantem. Nam Deus videt omnes radios secantes; ergo etiam ultimum. Radius verò secans ultimus esse non potest, nisi, qui circulum tangit: igitur tangens circulum secabit. Et, quia tangens non-nisi in puncto tangit circulum, secans verò ab eodem auferit aliquod segmentum; necesse illud punctum esse segmentum circuli. Similiter Deus videt omnia triangula amblygonia, inter duas parallelas ex eadem basi descripta: ergo etiam ultimum. Ultimum verò esse non potest, nisi eadem basi infinite producta: Linea ergo recta infinite producta, erit æqualis uni triangulorum ex eadem basi descriptorum.

Respondco secundò, Deum videre radios eo modo, quo sunt, at verò radius nullus est linea mathematica, tametsi per ejus modi lineas illorum incessus, viæque explicentur: verum *omnis linea, quâ pervenit lux à corpore luminoso ad corpus oppositum, est linea naturalis sensibilis, latitudinem quandam habens* per Theorema 3. libri secundi Vitellionis, & Alhazzenis ibidem numero 4. in quâ neque primum, neque ultimum datur: cum essentia illius sit, posse semper dividi. Cum itaque tangens concipiatur per modum termini extrinseci, & individui non poterit sive per se, sive aliis juncta illam sphaerulam, quam tangit, ullâ ratione ingredi, vel mutare.

### Propositio tertia.

**N**ON sub eodem semper angulo spectatur Iris.

Contra hanc Thesis prout à P. Conrado fuit asserta, posui eandem objectionem, quæ in libello eidem transmissio continebatur: unde responsum esse potuit præmeditatum. Quia nimirum ex illâ demonstratione sequeretur singulas guttas esse multis vicibus Sole majores, cujus corpus tamen infinitum, ob nimiam tamen distantiam ab oculo spectatur ex angulo non-nisi 30°. Quod si concipiamus oculum in Sole sub eodem angulo spectare corpus quodpiam in eodem loco, in quo fuit oculus; cum eadem sit distantia, fiet sanè corpus illud Soli par. At verò P. Conradus facit hunc angulum, ex quo gutta pluviæ in Sole spectaretur, longè majorem, quàm 30°: gutta igitur pluviæ est multò major Sole.

In responsione ad objectionem, admisit in pëtagono ABCDK tres angulos ABC, BCD, CDK, simul sumptos, æquari tribus angulis AEF, EFG, FGK, simul sumptis, in pëtagono AEF GK: ac proinde duos reliquos BAK, DKA, simul quoque sumptos, duobus reliquis EAK, GKA, simul sumptis, & ablatis duobus communibus EAK, DKA, angulum GKD, æquari angulo BAE. Esse verò hunc angulum etiam plebeis valde sensibilem, ac proinde plurimum graduum: negavit verò inde sequi guttas Sole, aut terrâ fieri majores, tametsi illarum parallaxis esset multò major parallaxi Solari. *Quia, inquit, oblectio vim haberet, si radii tangentibus AB, AE angulum in Sole continerent: quod verum non est,* tametsi hoc in suâ demonstratione supposuisset. *Quia nimirum ex falso etiam verum, quandoque sequitur.* Intercè, dum miramur potius, quam instamus hanc subtilem, & inexpectatam responsonem: horologii campana insonuit, & receptui signum dedit. Videbatur sufficere, hæc ageometrica responso omnibus, qui primis labiis Geometriam degustarunt: sed, quia novi hunc Virum tam tenerè suas opiniones amare; ut vix ullâ deformitate in illarum odium induci valeat; visum hanc appendicem addere; si fortè veritas in illis guttis immensis concentrata magis animum movcat: quò tam degeneres, & suo ingenio sublimi indignos feceris deferat.

Igitur juxta hanc distinctionem, angulus in Sole est nullus, &, quia tua demonstratio hunc angulum supponit; erit demonstratio nulla.

*Sed ex falso, inquis, quandoque sequitur verum,* in quâ quæso Logicâ ex falsis præmissis demonstratio fit vera? qualem quidem hic esse vis. Scio, inquis, contra demonstrationes nullam quidquam habere roboris objectionem. Ex tuis autem præmissis, neque verum sequitur, neque illud falsum, quod vis.

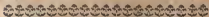
Assumamus ergo radios AB, AE, non continere angulum in Sole, erunt itaque, aut paralleli, aut ad se inclinati. Parallelos esse negabas: quia sic radii quoque DK, GK, ultimò refractio reflexio fierent paralleli. Erunt itaque inclinati, à duobus punctis (v.gr.) OP, in Sole quomodolibet assumptis, educti, tangit verò radius ex O guttam propiorem, aut remotiorem. Tangat primùm guttam remotiorem. Quia itaque in 1. figurâ num. 2. tres anguli

Aaaa

PBC,

PBC,BCD,CDK,simul sumptis,æquantur tribus angulis OEF,EFG, FGK, simul sumptis erunt duo anguli reliqui BPK, EKP, simul sumptis,æquales duobus angulis reliquis EOK, GKO, simul quoque sumptis : & ablato angulo communi DK1, duo anguli EOK,GKD, æquales duobus angulis IPK, IKP, quibus æquatur angulus externus BIK, idem ergo angulus BIK erit æqualis duobus angulis BOI, GKD. Est autem idem quoque æqualis duobus angulis IOB,OBI, in triangulo IOB: angulus ergo OBI æquatur angulo GKD. Qui cum etiam vulgò sit manifestus, oculus in B videbit Solem, aut huius segmentum OP sub angulo plurium graduum, qui non nisi primorum est 30. non igitur radius ex O tangit guttam remotiorem.

Tangat nunc idem radius OB guttam propiorem in B. Et, quia rursus in pentagono (2. figuræ) OBCDK tres anguli OBC,BCD, CDK, æquantur tribus angulis PEF, EFG, FGK, in pentagono PEF GK; erunt duo anguli BOK,DKO, simul sumptis,æquales duobus reliquis EPK,GKP, simul sumptis, & ablato angulo communi DKO, angulus BOK, æqualis tribus angulis EPK, PKO, GKD, simul sumptis. Est verò duobus angulis EPK, OKP, seu IKP, æqualis angulus externus EIK; angulus ergo BOK, æquatur duobus angulis EIK, atque GKD, simul sumptis: duoque anguli BOI,OIE, sunt majores duobus rectis, concurrunt proinde duo radii BO, EI, seu EP alicubi ultra Solem: unde efficiuntur illas guttas esse majores, quam, si dicti radii angulum in Sole conrinerent.



## ARTICVLVS X.

### *Iridem Sillantiam describens.*

¶ Num. LXXXV.



Vlti sunt fontes, & precipina fluminum, in quibus perpetua Iris conspicitur, sed celeberrima illa est, quæ apud Sillatium visitur. Eam Petrus Gassendus die 9. Maji 1635. accuratè perspexit, & descripsit his verbis.

[Pervenit Sillantium circiter horam septimam, spectaturus, Iridem, quam ☉ ibi creat continuam, qua parte fluviolus ex rupe excelsa, ac prærupta præcipitur. Obvertitur rupes meridie satis exquisitè (sed tantillâ, eum arcuacione) visique per eam plurimi magna ex parte nigri columbi. Latitudo, unde aqua variis quasi alveolis, sed convicinis effunditur judicata est: Orgyiarum circiter sex, altitudo verò Orgyiarum circiter viginti. Incidit aqua, infringiturque in subiecto quasi lacu sex etiam plus minus Orgyiarum diametri; unde, & effluit per rupes clivias in inferiorem adhuc convallem. Porro, quæ casus est vehementia, ita aqua arteritur in particellas minurulas, ut exinde vapor, seu fumus tenuissimus creetur, densior is quidem supra lacum, sed non insensibilis tamen per totam penè faciem rupis. Is ergo vapor eschin quo videri potest Iris continua, donec à Sole illustratur. Atque hoc quidem manè cum, illustrari coepisset ab horâ circiter octavâ, ipseque forem per declive, quod est lævi ad orientem, ac proinde penè inter Solem, & vaporem (tamen si illo quoque humectabar) portionem Iridis conspexi secundum rupis faciem; & illam quidem eminentiorem, quâ parte erat mihi anterior, ac remotior; humiliorem verò, quâ erat dexterior, & viciniore. Cum descendissem, quantum licuit ipsum lacum proximè, ac ad unam penè Orgyiam, pars dextrina arcus supra lacum visa est; & cum aliquoties eodem redissem, quia Sol interim magis, magisque attollebatur, fiebatque mihi posticus, species tota arcus est magis depressa, dextraque lacui magis incumbens, mihi que facta viciniore. Cum verò deavò ascenderem per ducera, & arbores sequebatur sursum species Iridis, sed debiliorem semper colorum, quo enitebar altius, colores porro planè iidem, eodemque modo dispositi, ut in Iride vulgari visuntur, intimus, seu, qui erat mihi maximè vicinus, viridis, medius flavus, extimus puniceus. Sed mirabilis, maximèque pulchra creabatur illorum species, quâ præsertim parte lacui imminebant. Pernici quippè, ac vehementi decidentis aquæ impulsu, resiliitioneque ita undulabant, vaporis motum imitari, ut flamma magis vivida, undataque esse non possit; iussi aliquoties interea itineris socium in partem lacus occidentalem trajicere, experiundi gratia, si quid-

piam

piam inde conspiceret; at præter aquam nihil vidit. Ipse alia considerabam; ac primum quidem (N.B.) qui fieri posset, ut Iridem. conspicerem, aut illius cernere portionem, cum non foret tamen constitutus oculus in eadem recta linea cum illius centro, ac Sole. Scilicet dorsum obvertens Soli, vix Iridis Crus à meâ dextrâ tribus Orgyis recedebat, cum extremum aliud, ne omnino quidem è diametro oppositum distitum esset, plusquam sex. Imò cum sursum eveherer, vix Orgyia, unâ, altera-ve visus sum distare ab eodem. crure dextero, cum extremum aliud plusquam decem removeretur. Deinde, qui ea videretur Iridis constitutio, ut, si antrorsum, & ad levam par aquæ casus, aut vapor fuisset; futurum fuisset, ut tum Iris non modò productior, ampliorq; semicirculo appareret; sed integer etiam penè circulus. Videlicet crus illud dextrû ultra dextrâ mihi, ac dorsum versus movebatur, adeò, ut exoptarem posse in medio lacus constitui circiter ipsum meridiem, ac Solstitiali tempore, ratis integram Iridem supra lacum iri conspectum. Attamen, ne hoc quidem die aliquid videre sub meridiem licuit; adeò se importunè nubes circa horam vndecimam votis meis interposuerunt.

NOTA.

De Velinâ Iride.

¶ Num. LXXXVI.

Sunt alia loca, in quibus aqua præceps vapores, qui Iridem exhibeant, exhalat. De lacu Velino hæc in sua Geographiâ habet Iosephus Langius. [Velinus lacus, quem umbilicum, seu medium Italiæ Plinius ex Varronis sententia esse affirmat. In Sabiniâ est. Is Lacus, ut ait Leander, collibus editioribus undique cingitur: quamquam in præcelso montium jugo sit, aquas habet claras, quarum ea vis est, ut ligna ibi defixa intra paucos dies lapideo cortice obducuntur. In eo optimi generantur pisces, præcipuè trutta, & tinca sine spinis. Ex hoc eodem lacu aqua per excavatam in saxo viam mirè præcipitat, adeo, ut fragor, & sonitus ad decimum milliare exaudiat. Et hoc etiam aliud mirum contingit, nempe ad sextum milliare nubem quamdam perpetuò consurgere ex aquarum sumo propter vehementem aquarum concus-

sionem, ut è subjectâ valle sursum adspicientibus Iris Cœlestis perpetuò appareat. Hodie Lago di Terni, & Lago di piè di Lago, &c.]



ARTICVLVS XI.

*Delineans Irides Artificiales.*

¶ Num. LXXXVII.



Risina trigonicum admotum oculis omnia objecta diversis exornat Iridibus. D. Ioannes Baptista Hodierna de hoc prismatico libellum eruditum composuit, & Panormi

edidit anno 1652. inscripsitque. *Thaumania Miraculum: seu, de causis, quibus Objecta singula per Trigoni vitrei transpiciunt substantiam visa, elegantissimâ colorum varietate ornata cernuntur. Opusculum Opticum: vel Introductio ad novam Scientiam de Causis colorum.*

Doctor Ioannes Marcus in sua *Thaumania* pag. 250. theor. 100. hoc Prisma in armillam convertit, & describit brevissimè, ex ipsâ resultantem Iridem, quam copiosissimè, & pulcherrimè Pragæ armillâ triangulari Soli objectâ in muro candido representabat.

Lamin. 18. Figur. 4.

Ad aquam, aut alios liquores Renatus Cartesius recurrit, ut exhibeat Irides, quæ sint similes illi, quæ formatur in nubibus: nam, si aqua ad ABC, erumpat per angusta foramina, & quaque versus dispergatur ad R, Sole lucente ex Z: ita, ut ZEM manentibus in lineâ rectâ, angulus MER grad. 42. circiter sit; runc ab oculo constituto in E, videbitur Iris R R R, mille trahens varios ad versa Sole colores. Et, quia sunt multi spiritus, & aquæ distillatæ, & etiam diversi liquores, in quibus est magna refractionum varietas, jubet, ut diversæ fistulæ ordine successivo ponantur, in quibus, quæ materiam effundunt majori refractioni obnoxiam, anteponantur, nam harum Irides sunt contractiores, & non impediunt posteriores, quæ angulo majori cernantur.



## ARTICVLVS XII.

*An omnia lumina, quæ in Cælo videntur, sint Phasmata.*

¶ Num. LXXXVIII.



Equit de Sole controuersia moveri; nam, cum sit intensissima, & maxima lux, non potest esse imago luminis debilioris. Interim, licet, quoad substantiam verum sit

corpus, quoad plurima accidentia est phasma. Sol est sphericus, & ramen apud horizontem ovalis apparet: de quo phasmate Scheinerus doctissimum librum edidit, qui Ellipticum Solem dilucidat. Solis etiam magnitudo vera est apparente minor; nam radius transmissus per foramen in tabulam, imagines luce secundariâ suffundit, & quia hanc ipsam à primariâ non valemus distinguere, cum esse maiorem, quàm reverà est, existimamus. Quæ etiam dilatio in oculum immisso radio accidit, ibi enim etiam per secundarias species dilaturatur. Sol etiam in hyeme vibrati, aut etiam velocissimè circumvolvi videtur, nam, dū medium cōcurrit, species lucis alterantur. Non disputat hic Articulus de his phasmatibus accidentariis, quæ etiam Lunæ, & cæteris Stellis conveniunt: sed substantiam respicit, & interrogat. An cœlestia illa lumina, quæ in Cælo videntur, nihil omnino entitativè sint præter phasmata, aut eorum aliorum imagines? Respondeo, Solem, ut minimum, non esse alius corporis lucentis, aut adentis imaginem, ad sydereum militiam converto oculos, & interrogo: An posset aliquis Planetas, aut omnes, aut nonnullos, esse imagines dicere? Posset fortassis, si doctrinam imaginum à speculis concavis egredientium supponens, hemisphæria specularia poneret, quæ Solis imaginem in medio sisterent. Sed, ne in intricatos labyrinthos nos præcipiremus, quidquid sit de primariis Planetis, de Syderibus fixis controuersiam movebimus, inquirentes, An sint Parelîi, sive Solis imagines? examinabimus,

An sicut Sol, sic etiam Planete in Firmamento imaginentur? An Medicæ Sydera sint imagines Iovis? An Luna Saturnia sit phasma? & tandem, An Cometæ sint Solis radii in Æthere, aut Firmamento reperiendi? Has Quæstiones curiositatis gratiâ excito, aut etiam dilucido, at semper communem sententiam, quæ hæc omnia esse vera, & realia corpora asseverat, retineo.

*An, quæ Sydera fixa dicuntur, sint mera phasmata, hoc est, Solis expressa in Firmamento imagines?*

¶ Num. LXXXIX.

QVI omnes Stellas fixas diceret esse Solis imagines, à nullo posset ratione naturali convinci: sed proponeret novam Astronomiam, quæ cum Cœli incorruptibilitate ortum, & iterum novorum Astorum componeret.

Lamin. 18. Figur. 5.

Vt rem bene intelligas, considera præsentem lineas AB, & CD, sunt duo specula, quæ non sunt parallela, sed parum inclinantur apud A, & C. In medio pone lucem E. Hujus lucis E, imago primaria erit F, in speculo representata. Sed, & F in opposito speculo imaginabitur in G. Erit igitur G, imago imaginis F: seu lucis E, imago secundaria. Hæc imago G representabitur in H, & imago H representabitur in I, & sic in infinitum. Ergo F erit imago primaria, G secundaria, H tertiaria, I quartaria, & sic deinceps.

His positis, ad hanc mundanæ machinæ oculos convertamus. Quid, si eam esse polyëdræm diceremus? Quid, si hexaëdræm, qualem Petrus Gassendus in *Introductione Astronomiæ* pag. 1. describit, ut Ioanni consonet, qui Empyreum, esse civitatem positam in quadropronunciat? Quid, si dodecaëdræm, eam assereremus, ut duodecim in illâ portas delineare possumus? Quamcumque viam ingrederemur, modò polyëdta sit concava, Empyrei superficies, possemus dicere fixas stellas non esse vetos globos, sed meras Solis in medio resurgentes imagines. Vnde, qui olim dixerat:

*In medio residens completitur omnia Phæbus.*  
jam posset canere:

— Sydera Olympi

*In medio lucens Sol exprimit omnia solus.*

Sed

Sed pergamus. Aquas, quæ super cœlos sunt, fore necessariò glaciatas, & concretas asserimus; habeant ergo concavam superficiem terfam, lavemque, & divisam in aliquot plana. Suntu duodecim. Gaudebunt singula speculi prærogativâ. Sol igitur in medio positus habebit duodecim primarias imagines; nam in singulis planis ipsæ representabuntur. Singulæ ex his primariis imaginibus in multis planis depingentur, & idè erunt imagines imaginum plurimæ, quæ erunt Solis imagines quædam secundariæ. Hæ ipsæ iterum in hedris oppositis representabuntur, & multiplicabuntur, & habebimus imagines Solis tertiarias, & postea quattarias, quinariæ, sextariæ, &c. Si Mundus sic esset constitutus, Stellæ, quæ vocantur fixæ, essent Solis imagines; & earum numerus careret numero, & possent in ordines dividi, non enim essent magnitudine æquales. Solis primariæ imagines stellæ honoris primi dicerentur, & luce, & quantitate alias universas excederent. Stellæ secundæ magnitudinis, imagines essent imaginum. Stellæ magnitudinis tertiæ, essent imagines imaginum. Et sic multiplicarentur usque ad sex magnitudines, quæ nudis oculis videri possent. Sequerentur aliæ sex magnitudines, quæ tubo optico detegerentur: & adhuc manerent aliæ innumeræ, quas oculus, nec nudus, nec armatus videret.

Si stemus huic hypothefi, etfi Cœlum cum Aristorele esse incorruptibile dicatur, novas stellas observare poterimus, quæ sicut initium, sic etiam finem habeant. Si enim, alstra sunt phasmata, sicut sine generatione novæ substantiæ incipiunt, sic etiam poterunt sine corruptione desinere. Hic apud nos terra calore finditur, & in Aplane frigore findi potest ætherea Firmamenti glacies, & in fissurâ nova imago apparere, quæ duret, quousque partem contiguitas consolidatione tollatur. Etiam possunt aliquæ partes adcrefcere, & quamdiu durent, novam Solis imaginem representare.

Dices hanc hypothefim Sacræ Scripturæ opponi, nam in *Genef. 1.* legitur. *Fecitque Deus duo luminaria magna; luminare majus, ut præfset diei, & luminare minus, ut præfset nocti; & stellas.* Et posuit eas in firmamento Cœli, &c. Ergo, Deus fecit (hoc est, creavit) stellas. Ergo, si stellæ sunt res, quæ per crea-

creationem fiunt, non sunt phasmata. Posuit eas in firmamento Deus, ergo factas alibi transtulit. Ergo stellæ sunt vera corpora, & non Solis imagines.

Qui Stellas esse phasmata diceret, non statim his authoritatibus convinceretur, nam, posset respondere Primò, Planetas ibi Stellarum nomine significari: illosque esse veras substantias, & idè ab Stellis Firmamenti differre, quæ sunt Solis, aut etiam eorundem Planetarum imagines. Posset Secundò addere ibi loqui Moysen in sensu apparenti: nam Luna *magnum luminare* appellatur, & tamen majores illâ sunt minutissimæ stellæ, ergo *magnum luminare* dicitur, quia magnum apparet: ergo eodem sensu Deus fecit stellas, & posuit eas in firmamento; fecit enim, ut ibi appareant illæ imagines Solis, quæ Stellæ vocantur. Posset Tertiò subjungere, quod eodem modo loquitur *cap. 9.* Sacer Textus. *Et dixit Deus, &c. Arcum meum ponam in nube, eritque signum faderis inter me, & inter terram.* Et Vatablus ibid. *In nube. Subintellige, roridâ, in quâ exprimi potest arcus ille cœlestis, qui est imago colorum Solis.* Ergo, si Arcus, qui est imago Solis potuit in nube poni, etiam poterunt in firmamento poni stellæ, quæ sunt aliter imagines Solis. Firmat hunc loquendi modum Isaias, apud quem, *cap. 45.* dicit Deus. *Ego Dominus, & non est alter: formans lucem, & creans tenebras.* Ergo, quo Deus sensu creat tenebras, & facit Arcum, eo ipso diei poterit facere stellas. Creat per accidens tenebras; quia creat Solem, & opaca etiam corpora, in quorum parte adversâ sint tenebræ. Facit Iridem, etiam per accidens; quia facit Solem, & guttas roridas, in quibus Solis radii fracti, flexique pingant Arcum illum cœlestem, quem videmus. Imò *creari Iridem*, ut paulò ante vidimus, Gassendus dixit. Ergo similiter dici poterit Deus *fecisse stellas*, quia fecit Solem, & civitatem in quadro positam, in cujus superficie concavâ tanquam in purissimo speculo Sol ipse, & ejusdem imagines, nec-non imaginum secundariæ, tertiariæ, quattariæ, &c. imagines, represententur.

Qui asserunt Stellas fixas esse veros, & reales globos, in firmamento positos, scire non poterunt, quanta sit firmamenti à tellure distantia; nam, si tellus quiescat, cessat parallaxon doctrina; & si moveatur, tanta est

est illius distantia, & tam vasta illarum magnitudo, ut monstra verius dici debeant, quàm stellæ, juxta ea, quæ superius notavimus. Et tamen, nec ipsi audebunt definire terminum, quo illæ remotiores non sint; sed tantum terminum, quo stante hypothese esse propinquiore non possint. At, qui ipsas mera phasipara, & puras Solis in medio resurgentis imagines esse censeret, posset determinare Firmamenti (hoc est, illius specularis superficiæ, in qua radii refringantur) distantiam: si enim in Laminæ XVIII. Figurâ V. sit E Sol: & F Stella primi honoris: & oculus ponatur in L: hoc est, in terrâ: computum citra difficultatem instituemus: nam Sol E, & imago ejus F in speculo, sunt ejusdem magnitudinis: at apparent inæquales. Ergo hæc inæqualitas oritur à diversâ distantia. Sol E visus ab L (à terrâ) censetur tendere in diametro minuta 30. Tantum illum circa æquinoctia, cum est in mediâ à tellure distantia Galilæus, Langrenus, & alii Astronomi diligenter observant. Vide Ricciolum in *Almag. libr. 3. pag. 119.* Stella primæ magnitudinis F visa similiter ab L, quantam diametrum tendit? Nescio, an oculis caruerit Magnus, qui illi 10'. adfingit: ita, ut tres fixæ æquarent Solem: nam est nimis hic error; Keplerus olim 3'. concessit: Tycho 2'. Lansbergius 1', & quia hæc est sententia veritati conformior, illam impræsentiarum supponamus. Vide Ricciolum in *Almag. libr. 6. pag. 424.* Ergo distantia L E (ex terrâ ad Solem) se habet ad distantiam L F (ex terrâ ad Stellam) ut I ad 30. Ergo sume distantiam Solis, illamque per 30. multiplica, & habebis Stellæ (seu imaginis Solaris) F à tellure distantiam. Media Solis à Tellure distantia est apud Tychonem terrestrium semidiametrorum 1150. quæ ducta in 30. dant 34,500.

LE	1,150	Est autem LK
LF	34,500	Tychoni 13,000.
EF	35,650	Albategnia.
FK	17,825	et lunctino 19,000.
EK	17,825	
LK	16,675	

Ergo, si Solis à tellure distantia sit LE 1,150. imaginis primariæ Solis, seu Stellæ primi honoris distantia à tellure erit LF 34,500.

Adde ipsi L F ipsam LE, & habebis EF 35,650. tanta erit ergo FE imaginis à Sole distantia. Hujus lineæ semissis est EK, aut FK 17,825. Aufer ex illâ lineam LE, & manebit LK 16,675. Ergo ex hac hypothese, tanta est concavæ Firmamenti superficiæ à tellure distantia. Tycho ponit 13,000. Albategnius, lunctinusque 19,000. Nostri ergo numeri, si essent 16,000. eaderent inter Albategnium, & Tychonem præcisè.

*An-ne etiam in Firmamento Stella luceant, quæ sint aliorum Planetarum imagines?*

#### Num. XC.

EX doctrinâ præcedenti sequitur, non Solem solum, sed omnes Planetas in Firmamenti planis specularibus representari. Vnde colliges aliquas minutissimas faces, quæ fortè humanum visum, etiam telescopio munitum, fugiunt, esse mobiles, & per rectas, aut per arcus librari.

Solem in diametro sua quinquies terram, & aliquot minuta completi, Ptolemæus, Mautolycus, Clavius, Barocius, Albategnius, Copernicus, Tycho, Blancanus, & Longomontanus affirmant: qui omnes in solâ fractione dissentiunt. Keplerus posuit 15. Ricciolius interim 33. & Wendelinus 64. Luna ad Terram se habet, ut 25. ad 100. asserente Keplero. Ergo, si Lunam 25. Terram 100. & Solem 500. ponamus. Erit Solaris diameter 20. vicibus Lunari major, adeoque Lunaris imago erit 20. vicibus Solari minor, hoc est, 3''. posita Lansbergii sententiâ, quæ diametro Stellæ primi honoris unicum minutum concedit. Diameter Sphæræ Lunaris continet 240. Lunæ diametros, adeoque 720''. vel 12'. Imago igitur Lunæ, quæ erit contemptibilis magnitudinis: videlicet 3''. in hedris Firmamenti oscillabit per 6'. hinc, & per 6'. inde, abiens ab imagine Terræ, ejus diameter erit quadruplò major, & idè 12''. continebit. Cæterùm Lunæ, & Terræ lux est valde languida, & sic earum imagines non putare posse rubis optici perspicere.

Hinc patet, quid dici possit de aliorum Planetarum imaginibus; nam, & ipsi à Firmamenti speculis representantur.

CONCLUSIO. Interim, quidquid de rationibus præcedentibus sit, quæ multæ speciosè supponunt, communem nolumus opi-

opinionem deferere, & idcō Stellas fixas esse vera corpora pronunciamus.

*An Iovis Satellites sint Phasmata?*

¶ Num. XCI.

**O**ccurrunt præterea illæ stellulæ, quæ Iovis nominantur *Satellites*, quas *Medicæ* vocari voluit Galilæus, Marius *Brandenburgicus*, aliter alii. *An ipsæ sunt veri Planetula, an verò pura Iovis imagines in Firmamenti superficie concavâ representata?*

Specula, quæ formantur ex chalybe, puriora sunt: nam, quæ ex vitro, habent duas superficies (anteriorem, & posteriorem) in quibus radii refingantur. Hinc oritur, ut, si unicam lucem ponamus ante speculum, in illo sæpe duas: res etiam, aut quatuor, aliquando videamus.

Et quid, quæso, vetat, ne dicat aliquis, illas ipsas luculas, qui vocantur *Satellites*, esse Iovis imagines? Quid vetat, ne aliquis asserat, plures, pauciores-ve; jam ante, & jam post Planetam videri: prout illæ cœli partes puriores, aut impuriores sunt, & prout concava superficies majores strias, & diversas inclinationes habet?

**CONCLUSIO.** Patiuntur eclipses Iovis Comites, quando in Iovis umbram ingrediuntur; ubi illam superant, lucem recuperant. Ergo sunt vera corpora, illuminata à Sole, & circa Iovem volitantia.

*An Saturni Luna, nuper detecta, sit Phasma?*

¶ Num. XCII.

**Q**uestionem de Inventore Saturnini Satellitis, quæ hodie inter Eruditos agitur, non ingredior; nam ejus reſolutio apud me manifestâ solutione expeditur: sed, quando Amici pertinaciter disputant, tacere præstat, quàm, vel alterum perdere, vel neutrum lucrari. Invenit Saturni Lunam, quem volueris; historiam id, non verò Scientiam astronomicam tangit: sufficit enim rei Sydereæ studioſo, si hunc ipsum medietur Sarellirem, & inquirat, *Verane sit Saturni Luna? An tantum mera Saturni imago in Firmamenti superficie representata?*

Ante speculum in longâ aliquâ distantia ponebam candelam ardentem, & in illo, ut dixi, duas, aut plures videbam distantes ima-

gines. Adpropiabam candelam vitro, & imagines illæ sibi etiam ipsis propiores reddebantur. Adpropiabam candelam adhuc, & coincidebant illæ, & quæ prius erant plures, concurrebant in unam. Er, cur non eodem modo de speculis Firmamenti discurremus? Iovis, nam est in mediocri distantia, jam duas, jam tres, quatuor, & ut Rheita volebat, etiam plures imagines: at Saturni, quia parùm ab illo distat, unicam reddit tantùm.

**CONCLUSIO.** Rario præcedens æquè probat de Saturni Sarellire. Ergo non est Solis imago, sed verum corpus à Sole suam lucem recipiens.

*An Cometa in merâ apparentiâ consistat?*

¶ Num. XCIII.

**P**anætius illos esse phasmata, & emphases olim confidenter asseruit: ejusq; sententia impugnatur à multis, licet eandem, nec suos olim Auctor, nec ejus Affecle ratione aliquâ apparenti probaverint. Apud Senecam *lib. 7. natural. quæst. cap. 30.* hæc leguntur. *Panætio, & his, qui videri volunt, Cometam non esse extraordinarium sydem, sed falsam syderis faciem, diligenter tractandum est, an aqñe omnis pars anni edendis Cometis satis apta sit?* Fuisse alios præter Panætium, qui hanc sententiam tenerent, etiam insinuat *cap. 19. dicens. Quidam nullos esse Cometæ existimant, sed species illorum per repercussionem viciniorum Syderum.* Et Plutarchus *lib. 3. de Placitis Philosoph. cap. 2.* notat fuisse nonnullos, qui dicerent. *Cometam esse vitiis nostris repercussum ad Solem, simillimum speculæ, ubi, & quomodo Sol, aut aliæ Stellæ repercuterentur, & caput, caudamq; repercussione formantes, illam imaginem, quæ Cometam dicimus, jam directo, jam retrogrado moru Boream versus propellerent.*

Hanc sententiam cum suo Authore in oceano oblivionis submersam, Galilæus voluisse revocare videtur: nam in illum *Leharis Sarfius* (anagrammaticè *Horatius Graffius*. Muratur G in L) scribit, & fortiter argumentatur: Galilæusque, quâ potest, argumentis respondere, conatur. At inter alia argumenta illud videtur fortius, & pausibilis, quod in *Libra Astronomicæ pag. 29.* expendit Sarfius: quod potest ad hæc verba reduci.

*Omnia*



*Omnia phasmata, & lumina apparentia in eam semper partem feruntur, in quam luminosa ipsa, à quibus producuntur, moventur.*

*Sed Sol à solstitio aſtivo ad hybernũ præcedens, efficitur quotidie Auſtraliør.*

*Ergo omnia phasmata, quæ à Sole hoc tempore producerentur, etiam in Auſtrum quotidie promoveri deberent.*

*Sed Cometa anni 1618. à 29. Novembris in Septentrionem ivit, quo videlicet tempore Sol tendebat in Auſtrum.*

*Ergo Cometa anni 1618. non fuit phaſma proveniens ex Solarium radiorum percuffione.*

*Videbat majorem à ſe adſumptam petelitari Sarſius, & idèò illam limitavit, dicendo. Siquis fingat hæc in contrarium ferri, oportet tamen, ut ſervent eandem legem, nimirum, ut, ſi recedente Sole ad Auſtrum imago ejus feratur ad Septentrionem, redeunte illo poſtea ad Septentrionem, imago referatur ad Auſtrum. At oppoſitum accidiſi in Cometâ anni 1618. nam à 29. Novembris ad 22. Decembris in Boream ivit, licèt Sol Auſtrum verſus deſcenderet: & tamen à 22. Decembris, in quâ fuit Solſtitium, ſicut Sol, ſic etiam Cometa in Septentrionem aſcendebat.*

Huic argumento Galilæus pag. 118. reſpondere conatur, non autem ſatisfacit. Probat enim luminofi imaginem poſſe contrario motu ferri, nempe, dextrorſum illam poſſe tendere, ſi lævorſum luminofum feratur. Dicebat autem Sarſius imaginem, ſi motu contrario feratur, debere luminofi adſcendente deſcendere, & deſcendente adſcendere; quod in Cometâ anni 1618. non accidit. Vide Ricciolum in *Almageſt. lib. 8. ſect. 1. cap. 7. in ſchol. pag. 42. a.*

Præter hanc ſententiam ſunt aliæ, quæ hodie in Scholis præſcripſiſſe videntur. Nam Cometæ eſſe ve a, & realia corpora communis adſumit opinio. At etiamnum dicunt nonnulli omnes Cometæ eſſe ſublunares: alii omnes eſſe Æthercos: & ſunt etiam non-

nulli, qui volunt alios infra Lunam, alios verò in ipſo æthere fuiſſe obſervatos. Vnum, & eundem Cometam à ſummo æthere poſſe deſcendere, & per ſublunarem regionem trajiciendo ſe iterum in ſubline recipere, aſſeverat Keplerus, ut ſuperius expoſui.

Eſſe motum illorum circularem Phyſici univerſi ſupponunt: à quibus Keplerus, & aliqui luniores abſunt, contententes Cometæ per rectam lineam, ut ſagittam ab arcu diſplodi. Sed actum erit de hac ſententiâ, ſi detur, vel unus Cometa, qui ſemicirculum ſuperaverit. Sed non vult adquiſcere Keplerus: quia licèt Tangentes in infinitum ductæ non poſſint ſuperare ſemicirculum reſpectu centri, in quo ſuos formant angulos, poſſunt reſpectu alicujus corporis, quod per circumferentiam moveretur. Hoc Diagramma conſidera.

*Lamin. 17. Figur. 24.*

Sit A oculus: & Cometa moveatur per lineam rectam GHI, a jo undequaque veniat, & quocumque perveniat, non poſſe agere integrum ſemicirculum reſpectu centri A.

Cætèrùm, ſi oculus per arcum BCDEF, moveretur, poſſet Cometa ſemicirculum, aut etiam integrum circulum perſicere: puta, ſi oculo conſtituto in B, Cometa eſſet in E: oculo conſtituto in D, Cometa eſſet in K: oculo conſtituto in F, Cometa eſſet in H: oculo conſtituto in M, Cometa eſſet in L: oculo conſtituto in B, Cometa eſſet in C: & tandem oculo conſtituto in C, Cometa eſſet in I, &c. Sed hæc instantia nos non tangit, qui ſupponimus terram quieſcere in A.

*Concluſio.*

Re bene perpensa, & conſideratâ Solem, Lunam, Planetas, Jovis, & Saturni Satellites, Aſſixas Stellæ, & Cometæ, eſſe veras, & reales ſubſtantias aſſerimus, & in radiorum percuffu conſiſtere cum communi opinione negamus.



# SYNTAGMA DECIMUM.

## INTERIM ASTRONOMICVM.

CVIVS PARTES SVNT TRES,

Et PRIMA	Per Circulos	} Theoricas Planetarum describie.
SECUNDA	Per Oscillationes	
TERTIAQUE	Per Lineas Rectas	

Accesserunt TRACTATVS TRES: quorum

PRIOR, *novas, & facillimas exhibet Motuum Cælestium (tam Planetarum, quàm Syderum Affixorum) Tabulas.*

ALTER, *de Ephemeridum conformatione differit; ostenditque posse Astronomum ad locorum, qua in Cælo tam in longum, quàm in latum, Errones occupant, exactam cognitionem venire sine calculo.*

POSTERIOR, *solo circino Eclipses (Solares, & Lunares) in plano accuratè delineat, & Astronomos eximit à tedio molestissima supputationis.*

N O T A.

**P***Veris*, ait Quintilianus libr. 1. cap. 14. *quæ maximè ingenium alant, sunt prælegenda.* Ergo Astronomiæ Candidatis prælegentur hæ lineæ, ut inoffenso pede totum postea Librum, vel Syntagma percurrant, sicut enim Theseus in Labyrinthum ingressus filo indiguit, ut sine errore errores subterraneos percurreret: sic Lectores, cum ad Novæ hujus Scholæ superlunares Labyrinthos accedunt, filis indigent, ut, si ingrediantur, possint, unde velint, redire. Hæc fila sunt Quæstiones Proœmiales, quæ sub initium expediuntur, sine quibus cæcis oculis per cæcas semitas oberraremus. Ergo, & Nos Majorum, & Doctiorum insisterendo Principiis, prævias quæstiones resolvamus; quarum sit Ariadnæum nobis filum in hoc Æthereo Labyrintho, Decisio.

# PROOEMIUM.

*Doctrinas necessarias præmittens.*

¶ Num. I.



**D**E subterraneo Mundo, de Terrâ, Mari, Fluviiis, Insulis, Montibus, Aëre, Igne, Æthere, Meteoris, &c. nec-non de Artibus, & Scientiis, quibus sub-lunaria, & superlunaria edidiscuntur, copiosè dis-sputavi. Quid superest? Astronomia. Sed quam tradidero, quando tot sunt in unicâ Scientiâ, tam de centro Vniuersi, quàm de Planetariorum Semitarum Opinionum discrimina: tot connubia, & divortia, quorum aliquas rejicit Eminentissimorum Domino-rum Cardinalium authoritas: alias reprobât Mathematica Veritas, aliasque Physica non adfirmat sinceritas, & Observationes novæ cum antiquis collatæ non admittunt? Rcm fatear; nulla placet omninò. Et quidem non sum Ego primus, cui Hypotheses communes displicent: est enim prisca, & ante duo annorum millia nata mea hæc severa de Theoricis Planetarum Censura. Audi Platonem, qui *Dialog. 7. de Republ.* sic inquit.

*Astronomia aliter perdiscenda est, quàm nunc discitur: has enim in Cælo varietates, quandoquidem in loco, qui videtur, expressa sunt, optimè, & exactissimè se habere putant, à veris verò multum absunt, quibus circum-volutionibus velocitas, quæ est, & tarditas,*

*quæ est in vero numero, & omnibus veris fi-guris, inter se feruntur, & quæ in ipsis sunt, ferunt: quæ sanè ratione, & cogitatione com-prehendi possunt, visu verò minimè.*

Qui ergo satisfacere Platonis voto velit, aliter debet Astronomica tradere, ut eam, etiam aliter addiscant ingeniosi Discipuli. Ineamus ergo novam Viam, & relictis com-munibus, quas per plurima sæcula frustra, Viri docti triverunt, eam apertiamus, quæ nos tandem ad Notitiâ Veritatis conducat. Sed, quis nobis præbit, aut illam digito demonstrabit, aut saltem insinuat?

Petrus Ramus omnes ad unam prosci-bere voluit Hypotheses, & nihil obtinuit, quod ad vorum succederet,

*Nam caret eventu Spes bona saps suo:*

&, quia in Thychonis, & Kepleri præjudi-cia impegit, concitavit Astronomicum vul-gus, risumque veribus, quàm gloriam, & ap-plausum promeruit. Sint ergo, quia sic lu-niores statuunt, Theoricæ necessariæ; &, quia ab aliis inventæ, & dilectæ non ferunt Sy-deribus leges, quas ipsa acceptent, superest, ut cum Platone vociferemur, & dicamus, *Astro-nomia aliter perdiscenda est, quàm nunc disci-tur.* Ergo

— *Superest nunc ordine certo  
Cælestes fabricare gradus, qui ducere flexo  
Tramite pendentem valeant ad Sydera Vatem.  
Manilius libr. 4.*



## ARTICVLVS I.

## De ipsomet Syntagmatis Nomine.

Qualis liber ille fuerit, quem Carolus V. inscribi INTERIM voluit, & in lucem prodire permisit? An placuerit aliquibus? Cur nos hoc Syntagma INTERIM ASTRONOMICVM appellare voluerimus? Qualis sit Aura Aetherea? Mathematicæ-ne, an potius Physicæ sint Causæ, quæ per liquidos Cœlos, Planetas, & Stellas propellant?

## ¶ Num. II.



Ares in ipso limine, & interrogas, *Cur Syntagma hoc, INTERIM ASTRONOMICVM vocare placeat?* Et, quia meritò de ipso nomine dubitas, causam expono.

Attende.

Dum Religionis arderent in Germaniâ dissidia, librum, qui INTERIM inscribebatur, Carolus V. Germanorum Imperator in lucem prodire permisit. Et qualis erat ille liber? Alstedius *Encyclopediæ tom. 4. libr. 32. cap. 24. pag. 107. a.* responder dicens. *Anno 1548. natum est INTERIM, Edictum Cæsareum, quo promulgabatur quedam Religionis formula, seruanda interim, donec uniuersali Consilio cõsulto Religio is controversa solerentur.* Et postea agens de Religionis Pace, quæ anno 1552. inita fuit, ait. *Hæc Pax finem attulit Libro INTERIM.*

Nos itaque Carolum V. Imperatorem imitati, quia hoc sæculo inter Astronomos dissidia, & contentiones ardent, hoc INTERIM in lucem emitimus, ut illustrium Ingeniorum sensa periclitemur, & illud maneat interim, donec maiori consilio publicemus Astronomicum Tomum, in quo multas Observationes colligemus, & singulas radicibus examinabimus.

Si dixeris, RELIGIONIS INTERIM Catholicis, & Heterodoxis displicuisse; nam illi nimia videbant, & contra Ecclesiæ morem uniuersis concedi; hi autem optabant plura, & de paritate Edicti illius conquerebantur: adnuam omnino; certum est enim INTERIM illud Europam universam rurbasse. Si autem inferre velis, eandem fortunam subiturum esse nostrum ASTRONO-

MICVM INTERIM, nec Philosophorum, nec Mathematicorum expectationi satisfacturum: nam illi, quia ex Peripatu sunt, ubi Cœlos esse liquidos audiunt, & in ipsis novas generationes, & corruptiones accidere, adeoque novas in Aethere face nasci, & emori; auram aetheream esse Oceano supparem, fluxum, & refluxum subire, in medio æstu intumescere, & Ventis crispari, & exasperari; Planetas esse navius similes, quoniam, sicut hæ ab intrinseco remis moventur, & nihilominus fluxu, & refluxu maris hoc, aut illuc vehuntur, & ventis hinc inde propellantur, sic similiter Planetæ singuli motu suo intrinseco secundum signorum successionem ciuntur, Oceani Aetherei fluxu accelerantur, refluxu retardantur, & Venti Aetherei impetu secundo propellantur, & contrario rotunduntur, sistuntur, & etiam nonnunquam repelluntur, &c. hæc, inquis, & similia alia audiunt, &c. scandalizantur, & Paradoxa esse pronunciant, quæ ab INTERIM nostro statuuntur. Et, si addideris, Mathematicos adscensuros Philosophis, quia à Ptolemæo habent Astronomiam; &, nisi Eccentricos, Epicyclos, & Aequantes videant, quales protrusit ille, non putant Rem Sydeream Astronomicè posse tractari.

Et quidem, si hæc, aut similia objeceris, paucis me expediam. Respondebo hæc, quæ minaris, & graviora, aut peiora ab inuidis posse timeri: *quandoquidem in hac vita Tragicomediâ ea est humana miserie calamitas, ut si quis iuvandi Mortales studio, vel ab Amicis impulsus aliquid publici Iuris faciat, statim non desint, qui illum, vel jure, vel injuriâ carpere velint.* Dedi verba Balthasaris Capræ, quæ in principio sui Astronomici Tyrocinii leguntur. Quæ esse nimis vera experiuntur, qui libros in lucem emittunt. Vnde, si Invidi perfecta Doctorum scripta per injuriam

riam traducunt, cur sperare ab eisdem veniam, aut pacem potero, cum Imperfectum Opus, Vrsæ carellis simile, quod legi, non autem approbari posulo, in publicam lucem emitto. Sed, qui sunt isti Invidi, à quibus timere debebo. An Aristotelei? Fuit Peripatus ante Tychonem, Galilæum, Cartesium, Wendelinum, & alios, exaltatus super cedros Libani. Sed quævis, & ecce non erat, nec est inventus locus ejus. Timerem equidem ab Aristoteleis: si eorum decrepita constarent Scholæ, & judicii potestatem haberent: at jam, quæ per bis mille annos obtinuerat, Peripaterica Schola labascit; & Ptolemaica fatiscit; & post Mœtlinum de Æthereâ Physicâ, & post Ioannem Keplerum de Cœlesti Mathesi, Viri omnes docti aliter, & aliter, quàm Veteres, philosophantur; nam ille magno nisu Cœlois esse liquidos, & corruptibiles contra Peripatum persuasit: hic ellipses loco circulorum substituit prius;

& postea audentior redditus Cometæ per unicam lineam rectam trajecit: & similiter trajecisset Planetas, nisi immatura hominis mors, multa ejus Opera imperfecta reliquisset. Dicam igitur ad Objectionem, me nec à Ptolemaicâ, nec Aristotelicâ Scholâ timere; quia jam illæ excidere. Et quid, si adhuc maneant aliqui (quod non puto) qui illorum Opiniones severe, & exacte tententur? Addam, me non timere ab illis, in quos tantâ Demonstrationum multitudine, quâ Astronomus, & quâ Physicus Keplerus irruit, ut manus dare debeant, si sinceritas addit: nam, ut dixi, talia sunt alteriusutrius multa dogmata, ut nequeant hodie à Viris Eruditis defendi. Ergo sperare audebo nostri INTERIM audaciam gratam esse futuram Philosophis, & Mathematicis, quæ manebit interim, donec audiris diversis Doctorum Illustrum Iudiciis, siquid justè reprehendant, in alterâ Editione reformetur.

## ARTICVLVS II. SPECVLATIVVS.

### *De Circuli Divisione.*

Qualem olim habuerint Veteres? quam Iuniores? An per 60. an per 12. an per 10. aut 100. aut 1000. &c. continua distributione debeat dividi? De eorumdem Divisionum usu in colligendis motibus Planetarum.

¶ Num. III.



Srronomos in Priscos, seu Antiquissimos Veteres, & Recentiores dividamus, ut balbutientem Astronomiam, ab Adolescente, & à jam Provectâ valeamus majoris gratiâ claritatis distinguere.

Porrò Prisci in ullâ determinatâ Circuli divisione non conveniunt, sed singuli utebantur Denominatore, qui melius posset Numeratori coopari. Quibus aliquando Ptolemæus indulgit: nam *Magne Syntaxeos libr. 1. cap. 11. & 13.* se invenisse testatur Tropicozum distantiam partium 11. quarum totus Circulus est 83. Sicut Circulum, sic etiam diem aliter, & aliter dividebant, antequam in horarum determinatione

convenirent, nam Philippus, & Euctemon apud Geminum annum continere ait 365. dies cum 5. partibus undevigesimis. Er Meton apud Censorinum cap. 7. illis consonans ait, *Annum esse dierum 365. cum quinque diei partibus ex undeviginti.* Et hæc erat prisco illo ævo Circulum, & diem dividendi ratio, quando nulla erat communis, & ab omnibus recepta Divisio.


Videbant Astronomi esse necessariam concordiam, & idco in Circuli divisione convenire coeperunt, tamen postea iterum abierint in Sectas, in quibus aliqui Antiquitati deferunt, alii Calculi consulunt facilitati. Hodie sunt tres, quas in hoc articulo specialiter dilucidabimus. Prima, totum Circulum dividit in grad. 360. & gradum per 60. dividit, & subdividit: & hæc ipsa in duas classes secatur, nam alii diem in horas 24. & horam

ram in 60. dividunt, & subdividunt : alii non curant horas, sed diem immediatè in serupulos 60. distribuunt. *Secunda*, Circulum in 360. gradus, & gradum in 100. vel 100. dissecit & huic Methodo consentiunt plurimi. *Tertia*, quæ à paucis admittitur, & tamen deberet ab omnibus, Circulum immediatè dividit in 100. partes; & singulas iterum in 100. vel 1000. distribuit. Agamus nos de singulis in particulari.

### ACROASIS I.

De Communi Circuli Divisione.

#### ¶ Num. IV.

 Rimò Veteres Circulum in 12. Signa: Signum in 30. Grad. Gradum in 60. Minuta; Minutum in 60. Secunda, &c. dividunt. Rex Alphonsus noluit hæc varietatem tolerare, & iussit, ut omnia per 60. procederent. At ejus Ministri, ut numeros antiquos retinerent, secuerunt Circulum in 6. partes: & singulas in 60. Gradus: Gradum in 60. Minuta: Minutum in 60. Secunda, &c. At hæc non videt uniformitatem servari; nam primà divisione Circulus, non in 60. sed in 6. Sexagenas dividitur. In dierum denominatione melius procedunt: quoniam una Sexagena Primaria continet 60. dies: una Secundaria 60. Primarias: una Tertiaria 60. Secundarias, &c. Sed quot dies? Sequens Tabella respondebit.

<i>Vna Sexagena</i>	<i>continet dies</i>
Primaria	60
Secundaria	3,600
Tertiaria	216,000
Quartaria	12,960,000
Quinaria	777,600,000
Senaria	46,656,000,000
Septenaria	2,799,360,000,000
Octonaria	167,961,600,000,000
Novenaria	10,077,696,000,000,000
Denaria	604,661,760,000,000,000

Et quidem in dierum computu non est necessarium ad Quartarias venire, quia 10,000. Anni Iuliani dies 3,652,500. ut habet pag. 74. completuntur: & Annus Christi 1670. est Argolo à creatione Mundi 5619. Nullus igitur Astronomicarum Observationum computus ad 10,000. Annos pervenit. De hac ego Se-

xagenariâ Arithmetica fusè disputo tom. 1. in *Medit. Proem. art. 11. pag. LXI.* & ibi scribò inquiri, *An Rex Alphonsus omnia ad Sexagenarium numerum reducendo, Mathematicus Computus facilitaverit?* Et respondeo pag. LXIV. in fine. Nos ab Alphonso in colligendis Motibus magnum indisplicui compendium: at nihilominus invenire magnum, rempotis in tempore supputando dispensium.

Vt servaretur regularitas, & unus, & idem modus ab initio ad finem in divisione teneretur, debuisset Rex Alphonsus Circulum in 60. Signa: Signum in 60. Grad. & Gradum in 60. Minut. & sic in infinitum dividere. Tunc correspondere inter se.

#### In Novo Computu.

Circulus  
1 Signum  
1 Gradus  
1 Minutum

#### In Antiquo Computu.


360 Grad.  
6 Grad.  
6 Minut.  
6 Secunda, &c.

Ergo essent sectiones in iisdem locis, sed alio modo denominarentur. Si obtineret hic supputandi modus, Sexagena, quæ esset ante Signa, esset Revolutionum integrarum, & alia prior Sexagenas Sexagenarum Circulorum completeretur; unde scire possemus Revolutionum absolutarum numerum, & areum, quem post integram Revolutionem Planeta in sua Sphæra peregerat.

### ACROASIS II.

De Duodenariâ Circuli Divisione.

#### ¶ Num. V.

 Cce, ut maneret Sexagenariâ Divisionem Rex Alphonsus duodenario Signorum numero præjudicavit, iussitque, ut Circulus primariâ Divisione in 6. Sexagenas divideretur: & Ego olim Lovanii (nihil enim intentatum reliqui, ut uniformitatem in Circuli Divisione, & Subdivisione observarem) quia totum in 12. Signa Circulum cogebat distribuere, illud in 12. Gradus, Gradum in 12. Minuta, Minutum in 12. Secunda, Secundum in 12. Tertia, &c. posse, aut etiam debere dividi, judicavi: & de Duodenariâ Arithmetica scripsi tom. 1. in *Medit. Proemiali art. 10. pag. LX.* & postea uberius *Synagm. I. Epist. de Duodenariâ periodo* à pag. 90. ad 96. ubi reperies Tabu-

bulam (videlicet pag. 92.) in quâ partes ipsæ Duodenariæ cum Gradibus, Minutis, Secundis, &c. communis Divisionis componuntur, & conferuntur.

Fortè esset utilis hæc per duodenas divisio, sed, quia Logistæ non sunt adfuerit huic Arithmeticæ, non sum ausus sperare aliquid boni, & idè illam in praxi neglexi; at insinuavi nihilominus, si fortè aliquis illum voluerit promovere.

## ACROASIS III.

*De Denarij Circuli Divisione.*

## ¶ Num. VI.

**U**T nos à tediosi Calculi, qui per Sexagenas procedit, molestiâ eximerent, ad Denariam, Centenariam, Millenariam Circuli divisionem aliqui recurrerunt. Sed, quia hoc ipsum præstari potuit variis modis, tres præcipuos edidit.

## PRIMUS MODUS.

*Sexagenariam singulorum graduum divisionem retinet, & tamen per Logisticam Denariam procedit.*

## ¶ Num. VII.

**M**E iuvant Oeconomici Hispanorum computus, qui interdum ad multa millia ducatorum adscendunt. Per dueata procedunt. Ducatum autem in Hispaniâ (sicut etiam in Germaniâ, & Belgio Florenus) non est moneta eusa, sed cogitata, quæ cæteras monetas, quæ cudentur, metimur: & completitur 11. Regales (sicut Florenus Germanicus 6. & Belgicus 4.) Regalis continet 34. Matavittinos. Et quidem, quia molestum esset per Ducata, Regales, & Maravittinos computus expedire, & præcipuè, si de Multiplicatione, aut Divisione ageretur, om-

nia prius ad Maravittinos reducunt: & postea Matavittinos, jussu Maravittinis adijungunt lo, jam à Maravittinis subducendo, jam per Maravittinos multiplicando, aut dividendo, summâ facilitate expediunt computus, qui magnis aliis tenebris obvolverentur. Et quid vetat, si Astronomi Hispanos imitari dignentur; & ne molestiam subeant Circulum in 12. Signa Signum in 30. Gradus; Gradum in 60. Minuta; Minutum in 60. Secunda, &c. dividendi, totum Circulum (mediatè, aut immediatè) in 12,600. Minuta dividant, & postea utantur numeris Minutorum juxta Logicæ communis Regulas. Tabulam sequentem, considera.

## ¶ Num. VIII.

**H**Abes ob oculos duo notarum genera: nam: aliæ sunt magnæ, & per capita Columnarum decurrunt, & hæc numerant Gradus: aliæ sunt parvæ, & in primâ Columnâ descendunt, & hæc numerant Minuta per decades, quia notâ decade, in digitis, aut unitatibus error esse non poterit. Et angulus communis Minutorum numerum exhibebit. Pono exemplum.

Quot Minuta continent gr. 20. 50' ? Quæro grad. 20. in capite, & 50'. in latere, & angulus communis 1250'. præfere.

Quot etiam habent grad. 49. 47' ? Quæro grad. 49. in capite, & 40'. in latere, & angulus communis exhibet 2980. & additis 7. exhibebit 2987.

Non descendo ad Secunda, quoniam Astronomia Practica, de Secundis judicare non valet. Interim, tamen si non descendat ad Secunda hæc Tabula, poterit Computus ex illâ factus ad unius Minuti decimas, centesimas, aut etiam millesimas partes venire. Porro, si semel Gradus in Minuta solvantur, juxta communes Regulas fient supputationes univærsæ. Pono exemplum.





# TABULA I.

Gradus in Minuta dissolvens.

M.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	60	120	180	240	300	360	420	480	540	600	660	720
10	70	130	190	250	310	370	430	490	550	610	670	730
20	80	140	200	260	320	380	440	500	560	620	680	740
30	90	150	210	270	330	390	450	510	570	630	690	750
40	100	160	220	280	340	400	460	520	580	640	700	760
50	110	170	230	290	350	410	470	530	590	650	710	770
60	120	180	240	300	360	420	480	540	600	660	720	780
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0	780	840	900	960	1020	1080	1140	1200	1260	1320	1380	1440
10	790	850	910	970	1030	1090	1150	1210	1270	1330	1390	1450
20	800	860	920	980	1040	1100	1160	1220	1280	1340	1400	1460
30	810	870	930	990	1050	1110	1170	1230	1290	1350	1410	1470
40	820	880	940	1000	1060	1120	1180	1240	1300	1360	1420	1480
50	830	890	950	1010	1070	1130	1190	1250	1310	1370	1430	1490
60	840	900	960	1020	1080	1140	1200	1260	1320	1380	1440	1500
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
0	1500	1560	1620	1680	1740	1800	1860	1920	1980	2040	2100	2160
10	1510	1570	1630	1690	1750	1810	1870	1930	1990	2050	2110	2170
20	1520	1580	1640	1700	1760	1820	1880	1940	2000	2060	2120	2180
30	1530	1590	1650	1710	1770	1830	1890	1950	2010	2070	2130	2190
40	1540	1600	1660	1720	1780	1840	1900	1960	2020	2080	2140	2200
50	1550	1610	1670	1730	1790	1850	1910	1970	2030	2090	2150	2210
60	1560	1620	1680	1740	1800	1860	1920	1980	2040	2100	2160	2220
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
0	2220	2280	2340	2400	2460	2520	2580	2640	2700	2760	2820	2880
10	2230	2290	2350	2410	2470	2530	2590	2650	2710	2770	2830	2890
20	2240	2300	2360	2420	2480	2540	2600	2660	2720	2780	2840	2900
30	2250	2310	2370	2430	2490	2550	2610	2670	2730	2790	2850	2910
40	2260	2320	2380	2440	2500	2560	2620	2680	2740	2800	2860	2920
50	2270	2330	2390	2450	2510	2570	2630	2690	2750	2810	2870	2930
60	2280	2340	2400	2460	2520	2580	2640	2700	2760	2820	2880	2940
	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
0	2940	3000	3060	3120	3180	3240	3300	3360	3420	3480	3540	3600
10	2950	3010	3070	3130	3190	3250	3310	3370	3430	3490	3550	3610
20	2960	3020	3080	3140	3200	3260	3320	3380	3440	3500	3560	3620
30	2970	3030	3090	3150	3210	3270	3330	3390	3450	3510	3570	3630
40	2980	3040	3100	3160	3220	3280	3340	3400	3460	3520	3580	3640
50	2990	3050	3110	3170	3230	3290	3350	3410	3470	3530	3590	3650
60	3000	3060	3120	3180	3240	3300	3360	3420	3480	3540	3600	3660

M.	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
0	3660	3720	3780	3840	3900	3960	4020	4080	4140	4200	4260	4320
10	3670	3730	3790	3850	3910	3970	4030	4090	4150	4210	4270	4330
20	3680	3740	3800	3860	3920	3980	4040	4100	4160	4220	4280	4340
30	3690	3750	3810	3870	3930	3990	4050	4110	4170	4230	4290	4350
40	3700	3760	3820	3880	3940	4000	4060	4120	4180	4240	4300	4360
50	3710	3770	3830	3890	3950	4010	4070	4130	4190	4250	4310	4370
60	3720	3780	3840	3900	3960	4020	4080	4140	4200	4260	4320	4380
	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
0	4380	4440	4500	4560	4620	4680	4740	4800	4860	4920	4980	5040
10	4390	4450	4510	4570	4630	4690	4750	4810	4870	4930	4990	5050
20	4400	4460	4520	4580	4640	4700	4760	4820	4880	4940	5000	5060
30	4410	4470	4530	4590	4650	4710	4770	4830	4890	4950	5010	5070
40	4420	4480	4540	4600	4660	4720	4780	4840	4900	4960	5020	5080
50	4430	4490	4550	4610	4670	4730	4790	4850	4910	4970	5030	5090
60	4440	4500	4560	4620	4680	4740	4800	4860	4920	4980	5040	5100
	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
0	5100	5160	5220	5280	5340	5400	5460	5520	5580	5640	5700	5760
10	5110	5170	5230	5290	5350	5410	5470	5530	5590	5650	5710	5770
20	5120	5180	5240	5300	5360	5420	5480	5540	5600	5660	5720	5780
30	5130	5190	5250	5310	5370	5430	5490	5550	5610	5670	5730	5790
40	5140	5200	5260	5320	5380	5440	5500	5560	5620	5680	5740	5800
50	5150	5210	5270	5330	5390	5450	5510	5570	5630	5690	5750	5810
60	5160	5220	5280	5340	5400	5460	5520	5580	5640	5700	5760	5820
	97	98	99	100			Gr.	Min.	Gr.	Min.		
0	5820	5880	5940	6000			30	1800	100	12000		
10	5830	5890	5950				60	3600	210	12600		
20	5840	5900	5960				90	5400	320	13200		
30	5850	5910	5970				120	7200	430	13800		
40	5860	5920	5980				150	9000	540	14400		
50	5870	5930	5990				180	10800	650	15000		
60	5880	5940	6000						760	15600		

## A D D I T I O .

## S U B T R A C T I O .

¶ Num. IX.

**A** Rcum segmenta sic poterunt ad summam reduci.

Grad. 20 45' A	1245' a
10 19 B	619 b
7 49 C	469 c
38 53 D	2333 d

**E**cce A per dissolutionem dat a; & B dat b; & C dat c. Cæterum a, b, c, simul sumpta, dant d 2333. Et in Tabulâ 2330. ad grad. 38. 50'. reperio. Ergo 2333'. sunt grad. 38. 53'. ut in D.

¶ Num. X.

**E** Tiam minus segmentum per dissolutionem poterit à majori subduci.

Grad. 93 56' E	5636' e
15 28 F	928 f
78 28 G	4708 g

Nolui subducere Fab E: sed, quia per dissolutionem transiverunt in e, f, abstuli 928'. à 5636'. & retinui 4708'. In Tabulâ autem Minutis 4700. grad. 78. 20'. respondent. Ergo 4708. important grad. 78. 28'. ut in G.

Cccc

Si

# 1346 Caramuelis INTERIM Astronomicum

Si tantum arcus arcui adjungeretur, aut arcus ab arcu subduceretur, non esset, cur addidissimus hanc Tabulam; nam communis Astronomorum Logistica in Additionibus, & Subductionibus suis non est difficilis. Sed, quia Multiplicatio, Divisio, & alie radiosae sunt Operationes, propter illas hanc Tabulam debuiamus addere.

## MULTIPLICATIO.

¶ Num. XI.

**S**ic unum arcum per alterum, majorem, minorem-ve, multiplicamus.

Grad. 50 17' H	3017' b
Per 19 23 I	1163 i
	9051
Abacus	18102
1 03017	3017
2 06034	3017
3 09051	3017
6 18102	3508771 k
3480***	Grad. 58***
28,20*	47*
540	9
3508,740 d	Grad. 58,479,31' m

Idem est igitur Gr. 50.17'. per Grad. 19.23'. ac 3017'. per 1163'. multiplicare. Facta operatione *b* in *i* ducta facit *k*, & *k* per 60. divisâ, dat Grad. 58.479.31'. ut in *m*.

## DIVISIO.

¶ Num. XII.

**S**i precedens Computus est ritè institutus, Gradus 58.479.31'. per Gr. 50.17'. divisâ, relinquent Grad. 19.23'. Quod ipsum dissolutio evidenter ostendit.

Grad. 58.479.31'. hoc est,	3508771	
	03017	r
	491	
	03017	r
	1900	
	18102	6
	00905	
	9051	3

*Sunt autem Minuta.*  
1163, idem, ac Grad.  
19.23', ut antea.

Ergo Logistica Astronomica, si dissolutio graduum fiat, in communem transit.

Poteris per Numeros Artificiales procedere multiplicando, & dividendo:

	Logarith.
3017. b	3.47958
1163. i	3.06558
3508771. k	6.54516

Si enim Logarithmum *b* ipsi *i* adjunxeris, habebis Logarithmum *k*: & si à Logarithmo *k*, subduxeris Logarithmum *b*, retinebis Logarithmum *i*: & si subduxeris *i*, retinebis *k*.

## REGULA TRIUM.

¶ Num. XIII.

**H**VC speciali curâ progredimur, huc tendit nostra speculatio: nam hæc Regula molestissima est stando Logistica Sexagenaria.

Porrò, motus Horarius Planetarius, tametsi possit per Regulam Auream cognosci, per aliam viam invenitur facilis. Sic possemus procedere.

*Si 24. hora dant grad. 22.22'. tunc una hora, quid dabit?*

Sic etiam possem. *Si grad. 22.22'. respondent motui unius diei: vicesima-quarta pars correspondebit uni hora.*

At modus facilissimus est iste. Motum diurnum scribo, & subscribo: addo semissem: mutò *G* in *l*: & *l* in *l*: & motum horarium adquire. Vt Regulam exemplo dilucidem, Lunam totâ hac die grad. 13.34'. peregrisse suppono, & quantum horis singulis fuerit promotâ, inquirò.

Hora 24	Gradus 13 34'
24	13 34
12	6 47
60	33 55

Luna igitur, si horis 24. per grad. 13.34'. fuit promotâ: horis 60. confecit grad. 33. 55'. adeoque minutis 60. (unâ horâ) 33'. 55'. & secundis 60. (uno minuto) 33'. 55'. &c.

Major difficultas est, quando horis adherent minuta: ut si quis dicat.

*Si diurnus Luna motus est graduum 13.34'. quantus erit motus horarum 7.15'?*

Per dissolutionem facili negotio respondebo: Sequentem Analogiam speculeris.

Si

Si	24	0'	1440	N	3.15836.R
dant	13	34	814	O	2.91062.S
Tunc	7	15	435	P	2.63849.T
quid dabunt?			245 = 9.Q		5.54917.V
					2.39075.X

Si multiplices O per P, & factum dividas per N, adquies Q 245 = 9. Vel, si numeris Artificialibus uti placeat; Logarithmi S, & T, simul sumpti, dabunt V. Et, si R auferatur ab V, manebit X. Est autem X Logarithmus minorum 245 = 9. quæ conficiunt grad.4.5'.53''.45'''.

Sufficiunt hæc, ut usus Tabulæ cognoscatur. Et quicumque Sexagenariâ Tabulâ, quæ in plerisque libris invenitur, adhuc voluerit uti, nullo negare modo poterit, esse multò facilius Gradus in Minuta dissolvere, & postea per Regulas communes procedere, quàm uti Tabulâ Sexagenariâ.

# NOTA.

## Num. XIV.

**H**IC procedendi modus est optimus, est expeditissimus, & à Viris magnis observatus in praxi. Potuissimus per secunda, aut etiam tertia procedere: si d. quo id fructus, cum de secundis nolit Vt. nia dispartire? Tychonem superius produxi: modò propono Argolum, ne de secundis sis fide causâ sollicitus. Ille in suarum Ephemeridum dilucidatione alloquitur Lectorem his verbis. *Annus Apogei Solaris motus cum Observationibus congruis posito 1'.1''.50''' quo utimur in nostris Tabulis secundorum Mobilium: cumque ex distantia Apogei à medio loco Solis confurgat Equatio, ac verus motus, in Ephemeridibus autem Roma impressis usurpetur annus Apogei motus 51''.* Solis locus aliquot secundis discrepabit, nec magnificandis. Eodem modo discurrerbar Lansbergius; nam, licet in Tabulis mediocrium Motuum ad tertia, & quarta veniat, ne in multiplicatione dierum multa secunda, aut tertia in integrum minutum transeat, tamen in Prosthaphæreseon Tabulis, etiam in ipso Sole, ultra minuta non progreditur, ne in cassum laborare dicatur.

Vt igitur tempus periodicum Lunæ inveniam, utar analogiâ sequenti.

*Si gradus 389.6'. (ut enim ☉ ex δ ad δ peragat) dant 360.0.*

*Tunc dies 29. h. 12. 44'. tantum enim ☉ tempus à δ ad δ impendit quid dabunt?*  
Vtar itaque minutis graduum, aut horarum; &, ut possim facere, illos & has in minuta ex Tabulâ præcedente convertam.

Dies	29	Gr. 360. sunt	21,600'
Duplum	58	Gr. 29. sunt	1,740'
	58	Minut.	6'
	58	Simul	23,346'
Hora	696		
Hora	12		
Simul	708		
Hora	700. sunt	42,000'	
Hora	8. sunt	480'	
Minuta		44'	
Simul		42,524'	

Et hinc iterum instituetur prior analogia.

Si grad. 389	6'	Si	23,346'.A
dant	360	dant	21,600'.B
Dies 29. h. 12	44'	Tunc	42,524'.C
quid dabunt?		quid dabunt?	

Vt ergo respondere possim, multiplicabo B per C, aut C per B, & factum dividam per A, & inveniam temporis minuta, quæ quæro.

Abacus.				
1	042524	023346	W	085048
2	085048	046692	W	042524
3	127572	070038	W	255144
4		093384	0	D 918518400
5		116730	0	070038
6	255144	140076		021813
7		163422		210114
8		186768		008024
9		210114		070038
10	425240	233460		010206
				093384
				008676
				070038
				16722

Ergo 39,343'  $\frac{16722}{23346}$  G

Ecce multiplicavimus C per B, & fecimus numerum DE: hunc autem dividimus per A, & adquisivimus E F, & superest numerator, Cccc 2 qui

qui cum denominatore A, dat partem minuti, ut in G.

Eadem methodo utitur ingeniosissimus Ricciolius *Almagesti novi libr. 4. cap. 23. pag. 253.* sed ramen, quia Viro optimo esse exactior placuit, horas, & gradus, non solum in minuta, aut secunda, sed in tertia dissolvit: methodus autem, sive in minuta, sive in secunda, sive in tertia tempus: aut arcus dividatur, est eadem. Demus ergo ejus verba, ut Methodum hanc Magni Astronomi auctoritate, & approbatione firmemus.

Mensis Synodicus, inquit, mihi est dierum 29. hor. 12. 44'. 3''. 10'''. seu resolutus in Tertia horaria est Tertiis 153086530'''. Quo tempore ex motu Solis motu medio, de quo *libr. 3. cap. 17.* motus Solis est grad. 29. 6'. 24''. 17'''. addo his grad. 360. fit aggregatum grad. 389. 6'. 24''. 17'''. quod resolutum in Tertia est 84047057'''. & Zodiacus Gr. 360. resolutus in Tertia est 77760000'''. per quæ ductis 153086530''', fit Summa. 11904013238400000'''. qua divisa per 84047057'''. prædicit mensis Periodicus Tetricum 141635098'''.<sup>836</sup><sub>846</sub> Hoc est, Dierum 27. Hor. 7. 43'. 4''. 58'''. 59'''. 45v.

Ecce per minuta Ego, & Ricciolius per tertia, eundem omnino dierum, horarum, & minutorum numerum determinavimus: in solâ minuti fractione differimus: quia, cum ego in tribus datis numeris neglexerim secunda, & tertia, ille neglectus necessarii se insinuabit in quartum, quem per Auream Regulam inquirebamus.

Et profectò Ricciolius, tum alibi, tum *pag. 254. seq.* eadem Arte, ac methodo utitur, ut diurnum Lunæ motum in Zodiaco, ut diurnum motum à Sole, ut diurnum Anomalix, ut & Latitudinis, & etiam Capitis Draconis, Apogei, &c. accuratè determinet. Et quidem, quando agitur de numero, qui debet postea dividi, aut saltem de numero, qui non debet multiplicari, non est necessaria ulterius divisio, aut subdivisio; nam satis accuratè proceditur, si in minutis remanere possimus: at verò, quando quæritur numerus, qui postea debeat pluries multiplicari, major est necessaria præcisio; & ideo laudandus est Ricciolius, quem in motuum medioeum definitione ad tertia pervenire, non credidit, nam motus diurni per multipli-

cationem in menstruum, & in annum transierant; & si ad multos annos ascenderetur, error parvulus, & insensibilis eundo cresceret, & tandem in sensibilem, aut etiam magnum converteretur.

Hac eadem Arithmetica utitur Ioannes Keplerus, nam 5. dies, & 6. horas per 360. divisurus, has, & illos in minuta dissolvit, ut asserit Ricciolius *libr. 3. cap. 32. pag. 180.* his verbis. *Fingit autem (Keplerus) annum Archetypum esse dierum 360. qui est numerus figuratus: sed supernumerarios dies 5. & horas 6. redactos ad minuta horaria 7560. dividit per 360. unde præcedunt in Quotiente 21. Et tanta est maxima Aequatio Physica.*

## SECUNDUS MODUS.

*Divisionem Circuli in 360. Gradus retinet, sed Gradum in 100. Scrupulos, Scrupulum in 100000.000. particulas distribuit.*

### ¶ Num. XV.

QUI sobriè tractant Astronomicam infra sexagesimam Gradûs partem non descendunt: nam secunda, quæ vocant, non cadunt sub sensum, sed admittuntur in calculo, ne eorumdem omisso, si multiplicetur, Logistam in errorem Minutorum inducant. Ergo nos à sortiori, siquidem Gradum in 100. particulas incidimus, illas intactas possemus omnino relinquere, & tamen in 100000.000. singulas volumus subdividere, ne in multiplicatione calculus sensibilem errorem admittat. Consultò cautelam contra multiplicationem admitto: nam error, si quis commissus, in multiplicatione crescit, & in divisione minuitur.

Non sum Ego primus, qui gradum in 100. aut mille partes dividit, quoniam Henricus Briggs, & Henricus Gellibrandus, in Logarithmicâ Britannicâ gradum sic dividerunt: nec est, cur putes illos esse primos, quibus hæc gradûs divisio placuit; quoniam Rabbi Adda Ahabaci (qui sub Diocletiano, & Constantino Magno floruit) circa ann. Christi 298. Cyclum Metonis in Calendario Hebræo correxit, adsumens periodum dierum 6939. horarum 16. & punctorum 595. hoc est (ut Ricciolius *libr. 4. de Lunâ cap. 29. pag. 242. b.* colligit) 33'. 3'. sed ego 35'. 42''. reperiō. Effe

Esse errorem, aut typi, aut calami, collige ex alio loco, quem citat idem Ricciolus *libr. 3. cap. 15. pag. 137. a.* dicens. *Rabbi Adda, qui floruit sub Constantino Magno, censuit annis 19. sed Afironomicis redire Solis, & Luna Syzygias ad eandem Cæli partem, idemque punctum, & interim compleri Lunationes 235. Adsumpsit ergo cum doctissimis Rabbiniis Lunarem menscm dierum 29. horar. 12. punct. 793. seu min. 44'. 25''. 26'''.* Ego enim in Tabulâ VIII. quam pag. 78. præferti, in min. 44. millesimas 733. & in 48'. millesimas 800. lego. Erant igitur puncta, millesimæ partes unius horæ.

Addamus erga Tabulam generalem, quæ gradum in partes 100.00000.000. dividat, & subdividat.

Septem Columnæ sunt, quæ in hæc Tabulâ conspiciuntur. Prima (nempe, A) diem, aut quodlibet aliud Totum, quod vulgò 24. partes (horas) habet, in 100. Scrupulos dividit. Secunda (hoc est, B) unum gradum, aut quodlibet aliud Totum, quod vulgò 60. partes habet, in 100. Scrupulos distribuit. Tertia Columna (scilicet, C) numerû 100.00000.000. in 60. partes dividit, & exhibet numeros Minutis singulis correspondentes. Vna sexagesima numeri 100.00000.000. pars est 0.166666.667. Tantum est igitur unum Minutum primum. Et hunc Minuti primi numerum 0.166666.667. dividit in 60. partes Columna D, & præfert numeros singulis Secundis correspondentes. Vnum Secundum, est 00.02777.778. & hoc per 60. Tertia Columna E dispensat, & singulis Tertiis accenset 00.00046.296. Hunc eundem numerum in 60. Quarta Columna F intersecat, & dat singulis, 00.00000.772. quæ secta in 60. partes, proponit 60. Quinta, & 00.00000.013. in singulis. Vnde, si scire velis, qui numerus in hæc Tabulâ 40. Tertiis correspondeat, quære 40. in Columna B, & Tertia in capite; & angulus cômunis numerum 00.01851.852. exhibebit.

Ponamus itaque aliquod exemplum, ut

Tabulam dilucidemus. Sol Tychonicus conficit singulis diebus gr. 0.59' 8'', 19''' 49''' 52''. quantum autem, si Scrupulis centenariis utamur?

Grad.	0	0	=00.000 00.000.A
Minut.	59	98	.33333.333.B
Secund.	8	22	22.222.C
Tertia	19	879	.630.D
Quarta	49	37	.808.E
Quinta	52		.669.F
		0	=98.56473.662.G

Sanè gr. 0. dat A: Minuta 59. dant B: Secunda 8. dant C: Tertia 19. dant D: Quarta 49. dant E: & Quinta 52. dant F. Et postea A, B, C, D, E, & F, simul sumpta, sunt G. Igitur Henricus Gellibrandus Medium Tychonici Solis motum unico dici correspondente exprimit, ut in G.

Sicut Sexagenaria Minuta in Centenaria, dissolvuntur, sic Centenaria in Sexagenaria possunt: & correspondent inter se: ut exhibent sequentes numeri.

<i>Minuta Centenaria.</i>		<i>Minuta Sexagenaria.</i>	
100	A	60'	00''
50	B	30	0
25	C	15	0
5	D	3	0
1	E	0	36

Sive enim A sit 100. five 60. si dividantur per 2. dabunt B 50. vel 30. & subdivisa per 2. dabunt C 25. vel 15. Et C, si dividatur per 5. dabit D 5. vel 3. & si subdividatur iterum per 5. dabit tandem 1. vel 0.36'. Et huic fundamento insistit Tabulâ VI. quæ tom. 1. pag. 78. reperitur.

Iuxta hanc Centenariam divisionem procedunt Realium, & Artificialium Sinuum, Tangentium, & Secantium Tabulæ, quas Henricus Gellibrandus edidit.



## TABULA II.

Partes Sexagesimas ad Centesimas, &amp; istas ad illas reducens.

A	XIX	X	Minut. Primis respondent C	Secundis. D	Tertiis. E	Quartis. F	Quintis. G
		1	01.66666.667	00.02777.778	00.00046.296	00.00000.772	00.00000.013
		2	03.33333.333	5555.555	92.593	1.573	26
		3	05.00000.000	8333.333	138.889	2.315	39
		4	06.66666.667	11111.111	185.185	3.046	51
		5	08.33333.333	13888.889	231.481	3.858	64
		6	10.00000.000	16666.667	277.778	4.630	77
		7	11.66666.667	19444.444	324.074	5.401	90
		8	13.33333.333	22222.222	370.370	6.173	103
		9	15.00000.000	25000.000	416.667	6.944	116
		10	16.66666.667	27777.778	462.963	7.716	129
		11	18.33333.333	30555.556	509.259	8.488	141
		12	20.00000.000	33333.333	555.556	9.259	154
		13	21.66666.667	36111.111	601.852	10.031	167
		14	23.33333.333	38888.889	648.148	10.802	180
		15	25.00000.000	41666.667	694.444	11.574	193
		16	26.66666.667	44444.444	740.741	12.345	206
		17	28.33333.333	47222.222	787.037	13.117	219
		18	30.00000.000	50000.000	833.333	13.889	232
		19	31.66666.667	52777.778	879.630	14.660	245
		20	33.33333.333	55555.555	925.926	15.432	258
		21	35.00000.000	58333.333	972.222	16.204	270
		22	36.66666.667	61111.111	1018.518	16.975	283
		23	38.33333.333	63888.889	1064.814	17.747	296
		24	40.00000.000	66666.667	1111.111	18.518	309
		25	41.66666.667	69444.444	1157.407	19.290	322
		26	43.33333.333	72222.222	1203.703	20.062	335
		27	45.00000.000	75000.000	1250.000	20.833	348
		28	46.66666.667	77777.778	1296.296	21.605	360
		29	48.33333.333	80555.555	1342.592	22.376	373
		30	50.00000.000	83333.333	1388.888	23.148	386
		31	51.66666.667	86111.111	1435.184	23.920	399
		32	53.33333.333	88888.889	1481.481	24.691	412
		33	55.00000.000	91666.667	1527.777	25.463	425
		34	56.66666.667	94444.444	1574.073	26.234	438
		35	58.33333.333	97222.222	1620.370	27.006	450
		36	60.00000.000	1.00000.000	1666.666	27.778	463
		37	61.66666.667	1.02777.778	1712.963	28.549	476
		38	63.33333.333	1.05555.555	1759.259	29.321	489
		39	65.00000.000	1.08333.333	1805.556	30.092	502
		40	66.66666.667	1.11111.111	1851.852	30.864	515

A	B	Minut. Primis respondent C	Secundis. D	Tertiis. E	Quattis. F	Quintis. G
18	41	68.33333.333	1.13888.889	1898.148	31.636	527
	42	70.00000.000	1.16666.667	1944.444	32.407	540
	43	71.66666.667	1.19444.444	1990.740	33.179	553
	44	73.33333.333	1.22222.222	2037.037	33.950	566
	45	75.00000.000	1.25000.000	2083.333	34.722	579
	46	76.66666.667	1.27777.778	2129.629	35.494	592
	47	78.33333.333	1.30555.555	2175.925	36.265	605
	48	80.00000.000	1.33333.333	2222.222	37.037	618
	49	81.66666.667	1.36111.111	2268.518	37.808	630
20	50	83.33333.333	1.38888.889	2314.815	38.580	643
	51	85.00000.000	1.41666.667	2361.111	39.352	656
	52	86.66666.667	1.44444.444	2407.407	40.123	669
	53	88.33333.333	1.47222.222	2453.703	40.895	682
	54	90.00000.000	1.50000.000	2500.000	41.666	694
22	55	91.66666.667	1.52777.778	2546.296	42.438	707
	56	93.33333.333	1.55555.555	2592.592	43.210	720
	57	95.00000.000	1.58333.333	2638.889	43.981	733
	58	96.66666.667	1.61111.111	2685.185	44.753	746
	59	98.33333.333	1.63888.889	2731.481	45.524	759
24	60	100.00000.000	1.66666.667 Grad.	2777.778 /	46.296 //	773 ///

## TERTIUS MODUS.

## ¶ Num. XVI.

**P**Recedentes hæ Medietates nonnullas perfectiones præferant, communi imperfectione laborant, quia, quando rotum Circulum superant, non exhibent Revolutionum numerum, nec dant numerum, qui notari deberet ultimarum revolutionem. Qui enim juxta Sexagenariam Logisticam, quam §. I. vidisti, colligeret, aut Sexagenas 53. & gr. 20. aut Signa 29. & grad. 7. aut grad. 753. & qui juxta Denariam, quæ §. III. legisti, ad 74525. Minuta, aut ad gradus 23, 615. & 54. centesimas perveniret, nisi novum instituat computum, nec Revolutionum numerum, nec arcum post ultimam residuum, poterit determinare, hanc ob rem placuit Viris doctissimis Circulum in 100. partes dividere, & singulas subdividere in 1000. unde cum Circulus Ptolemaicus non-nisi 21,600. Minuta habeat, & hic 100,000. contineat, sequitur, ut hæc Minuta millesima, sint minora Ptolemaicorum Minutorum quadrantis.

Henricus Briggs in Academiâ Oxoniensis Geometriæ Professor, Salvanus, & Hen-

ricus Gellibrandus Astronomi in Collegio Crishamensi apud Londinenses Professor Trigonometriam Britannicam Goudæ Anno 1631. ediderunt, & Circulum in 360. gradus, gradumque in centesimas partes dividerunt: interim lib. 1. cap. 14. Briggsius discurtit sic.

Cum sint aliqui harum rerum studiosissimi, qui (si res esset integra, & non recederetur nimium à consuetudine per tot priora secula recepta, & usurpata) arbiarentur totam peripheriam Circularem commodissime secari posse in partes centum æquales, & omnes Canones, Sinuum, Tangentium, Secantium, & Logarithmorum, una cum Tabulis Mediorum Motuum, & Prosiapharesium his partibus aptari. In horum gratiam Ego hos pauculos Sinus adiciendos censui, diviso Quadrante in partes æquales 40. quarum numerus augeri potest in 200. deinde in 1000. tertio in 5000. & ultimum in 25000. ut Graduum loco utamur Millesimis Centesimarum. Totus igitur Quadrans continebit 25. Centesimas, & harum quolibet Particulas Mille.

Et hæc est Sinuum Tabula, quam subjungit.

TA-



TABVLA III.		TABVLA IV.	
Gratus.	SINVS.	Centesima.	Millesima Centesimarum.
2 15	392598157590686	0 625	
4 30	784590957278451	1 250	
6 45	1175373974578377	1 875	
9 00	1564344650402308	2 500	
11 15	1950903220161283	3 125	
13 30	2334453638559055	3 750	
15 45	2714404498650742	4 375	
18 00	3090169943749474	5 000	
20 15	3461170570774930	5 625	
22 30	3826834323650898	6 250	
24 45	4186597375374280	6 875	
27 00	4539904997395468	7 500	
29 15	4886212414969549	8 125	
31 30	5224985647159488	8 750	
33 45	5555702330196022	9 375	
36 00	5877852522924731	10 000	
38 15	6190939493098340	10 625	
40 30	6494480483301837	11 250	
42 45	678800745329417	11 875	
45 00	7071067811865475	12 500	
47 15	7343225094356855	13 125	
49 30	760459646000309	13 750	
51 45	785316930880749	14 375	
54 00	8090169943749474	15 000	
56 15	8314696123025452	15 625	
58 30	8526401643540922	16 250	
60 45	8724960070727972	16 875	
63 00	8910065241883679	17 500	
65 15	9081431738250812	18 125	
67 30	9238795325112868	18 750	
69 45	9381913359224844	19 375	
72 00	9520565162951536	20 000	
74 15	9624552364536474	20 625	
76 30	9723699203976765	21 250	
78 45	9807852804032304	21 875	
81 00	9876883405951377	22 500	
83 15	9930684569549263	23 125	
85 30	9969173337331280	23 750	
87 45	9992290362407229	24 375	
90 00	1000000000000000	25 000	

**TABVLA IV.**  
*Senos Gradus, seu sexagesimos Circuli Scrupulos in denas, centenas, millesimasque partes convertens.*

	Grad. Circuli.	Sexages.	Millesimae partes.
V 6	6	1	01.66666.666
12	12	2	03.33333.333
18	18	3	05.00000.000
24	24	4	06.66666.666
30	30	5	08.33333.333
♂ 6	36	6	10.00000.000
12	42	7	11.66666.666
18	48	8	13.33333.333
24	54	9	15.00000.000
30	60	10	16.66666.666
II 6	66	11	18.33333.333
12	72	12	20.00000.000
18	78	13	21.66666.666
24	84	14	23.33333.333
30	90	15	25.00000.000
☿ 6	96	16	26.66666.666
12	102	17	28.33333.333
18	108	18	30.00000.000
24	114	19	31.66666.666
30	120	20	33.33333.333
♂ 6	126	21	35.00000.000
12	132	22	36.66666.666
18	138	23	38.33333.333
24	144	24	40.00000.000
30	150	25	41.66666.666
♂ 6	156	26	43.33333.333
12	162	27	45.00000.000
18	168	28	46.66666.666
24	174	29	48.33333.333
30	180	30	50.00000.000
♂ 6	186	31	51.66666.666
12	192	32	53.33333.333
18	198	33	55.00000.000
24	204	34	56.66666.666
30	210	35	58.33333.333
♂ 6	216	36	60.00000.000
12	222	37	61.66666.666
18	228	38	63.33333.333
24	234	39	65.00000.000
30	240	40	66.66666.666

Huc pertinent Tabulae IX. X. XI. & XII. quae tam. 1. pag. 80. 81. 82. 83. & 84. ponuntur: quarum loco, ut facilius in calculo Logistica procedat, Tabulas sequentes adjungo.

	Grad. Circu- li.	Sexa- ges.	Millesimæ par- tes.
¶ 6	246	41	68.33333.333
12	252	42	70.00000.000
18	258	43	71.66666.666
24	264	44	73.33333.333
30	270	45	75.00000.000
¶ 6	276	46	76.66666.666
12	282	47	78.33333.333
18	288	48	80.00000.000
24	294	49	81.66666.666
30	300	50	83.33333.333
¶ 6	306	51	85.00000.000
12	312	52	86.66666.666
18	318	53	88.33333.333
24	324	54	90.00000.000
30	330	55	91.66666.666
X 6	336	56	93.33333.333
12	342	57	95.00000.000
18	348	58	96.66666.666
24	354	59	98.33333.333
17 301 3601 60 1 100.00000.000 1			

rus abundans, & vero proximior, sed neque erit præcisus: nam, si peteretur exactio, deberemus scribere,

$$\begin{array}{r} \text{V} \quad 0 | 00.00000.000 \\ 6 \quad 01.66666.666 \frac{2}{3} \\ 12 \quad 03.33333.333 \frac{1}{3} \\ 18 \quad 05.00000.000 \&c. \end{array}$$

Sed, quo fructu una 100000.000ma pars in trientes adhuc discesci debeat? Nullo sanè, si agatur de Praxi: maximo, si de præcisione Calculi disputeretur.

Habet hæc in centesimas partes Circulum dividendi Methodus inter alias quandam celeberrimam prærogativam; ut, qui Motus medios colligit, sciat, non solum quot post integras revolutiones Sol ab initio, seu limine suæ Orbitæ peregerit gradus; sed etiam, quot integras periodos compleverit. Pono exemplum. Si sint decem temporum intervalla, & Sol percurrerit

<i>In primo</i>	Gr.	84.04657
<i>In secundo</i>		75.42154
<i>In tertio</i>		45.00222
<i>In quarto</i>		62.85911
<i>In quinto</i>		33.23181
<i>In sexto</i>		68.0641
<i>In septimo</i>		71.96427
<i>In octavo</i>		93.66754
<i>In nono</i>		29.33654
<i>In decimo</i>		86.93216
Summa		6)50.56817

Inito computu ab intervalli primi initio ad finem decimi complevit Sol sex integras revolutiones, & incipiens septimam egit adhuc gradus (seu centesimas partes) & 50.56817'. (seu centies millesimas unius centesimæ partis particulas.)

Et quidem, tametsi hæc Tabula, aut etiam illæ, quæ tom. I. loc. cit. proponuntur, viderentur sufficere, ut facilitati Calculi consulatur, adhuc addimus aliam, in quâ singulatim per Gradus, Minuta, Secunda, Quarta, Quinta, & Sexta procedimus. Illas poterit Lector Ingeniosus conferre, illisque utetur, quas faciliores, & commodiores judicaverit.

Tres continet Columnas hæc Tabula. Prima dat Gradus, & Circulum in 360. partes dividit: & procedit per denos. Secunda totum Circulum, quod faciebant Antiqui, dividit in 60. partes, quarum singulæ 6. gradus communes complectuntur. Tertia Circulum totum in 100. (000;000;000.) partes distribuit, & calculum ad summam facilitatem, & felicitatem reducit.

Hæc pariter centesimæ æquales, quibus totus Circulus immediatè constituitur, possent Gradus vocari, ne voces novas cogere-mur protrudere. Gradum præcedens Tabula in scrupulorum primorum (100;000.) centum Chiliadas fecit: & scrupulum in unam, secundorum (1000.) Chiliadem.

Post numerum Graduum, seu Centesimarum Partium ponitur primum punctum in Tabulâ, & sequuntur subdivisiones, quæ sunt,

Vel 22. 66666.666.A  
Vel 22. 33333.333.B  
Vel 22. 00000.000.C

Numerus C purus est, & exactus, & Circulum præcisè dividit. At A & B sunt numeri minores vetis; nam A in infinitum curret per 6. Si ultima nota transeat in 7. erit nume-

## TABVLA V. Vberior Circulum

Signa & Gr.	Grad. coll.	Pro Gradibus.		Pro Minutis.		Pro Secundis.	
0 00	0	00.000	000.000.000	00.000	000.000.000	00.000	000.000.000
1	1	00.277	777.777.777	004	629.629.629		077.160.494
2	2	00.555	555.555.555	009	259.259.259		154.320.988
3	3	00.833	333.333.333	013	888.888.888		231.481.481
4	4	01.111	111.111.111	018	518.518.518		308.641.975
5	5	01.388	888.888.888	023	148.148.148		385.802.469
6	6	01.666	666.666.666	027	777.777.777		462.962.962
7	7	01.944	444.444.444	032	407.407.407		540.123.456
8	8	02.222	222.222.222	037	037.037.037		617.283.950
9	9	02.500	000.000.000	041	666.666.666		694.444.444
10	10	02.777	777.777.777	046	296.296.296	00.000	771.604.938
11	11	03.055	555.555.555	050	925.925.925		848.765.432
12	12	03.333	333.333.333	055	555.555.555		925.925.925
13	13	03.611	111.111.111	060	185.185.185	1	003.086.419
14	14	03.888	888.888.888	064	814.814.814	1	080.246.913
15	15	04.166	666.666.666	069	444.444.444	1	157.407.407
16	16	04.444	444.444.444	074	074.074.074	1	234.567.900
17	17	04.722	222.222.222	078	703.703.703	1	311.728.394
18	18	05.000	000.000.000	083	333.333.333	1	388.888.888
19	19	05.277	777.777.777	087	962.962.962	1	466.049.382
20	20	05.555	555.555.555	092	592.592.592	0 0.001	543.209.876
21	21	05.833	333.333.333	097	222.222.222	1	620.370.370
22	22	06.111	111.111.111	101	851.851.851	1	697.530.864
23	23	06.388	888.888.888	105	481.481.481	1	774.691.358
24	24	06.666	666.666.666	111	111.111.111	1	851.851.851
25	25	06.944	444.444.444	115	740.740.740	1	929.012.345
26	26	07.222	222.222.222	119	370.370.370	2	006.172.839
27	27	07.500	000.000.000	123	999.999.999	2	083.333.333
28	28	07.777	777.777.777	128	629.629.629	2	160.493.826
29	29	08.055	555.555.555	133	259.259.259	2	237.654.319
1 00	30	08.333	333.333.333	00.138	888.888.888	00.002	314.814.814
1	31	08.611	111.111.111	143	518.518.518	2	391.975.307
2	32	08.888	888.888.888	148	148.148.148	2	469.135.800
3	33	09.166	666.666.666	152	777.777.777	2	546.296.294
4	34	09.444	444.444.444	157	407.407.407	2	623.456.788
5	35	09.722	222.222.222	162	037.037.037	2	700.617.283
6	36	10.000	000.000.000	166	666.666.666	2	777.777.777
7	37	10.277	777.777.777	171	296.296.296	2	854.938.271
8	38	10.555	555.555.555	175	925.925.925	2	932.098.765
9	39	10.833	333.333.333	180	555.555.555	3	009.259.259

Procemii pars Speculativa. 1355  
Per Decimas partes distribuens.

Grad. coll.	Pro Tertiis.		Pro Quartis.		Pro Quintis.	
0	00.000	000.000.000	00.000	000.000.000	00.000	000.000.000
1		001.286.008		021.433		357
2		002.572.016		042.867		714
3		003.858.025		064.300		1.072
4		005.144.033		085.734		1.429
5		006.430.041		107.167		1.786
6		007.716.049		128.601		2.143
7		009.002.058		150.034		2.501
8		010.288.066		171.467		2.858
9		011.574.075		192.901		3.215
10	00.000	012.860.082	00.000	000.214.335	00.000	000.003.572
11		014.146.090		235.768		3.929
12		015.432.099		257.201		4.287
13		016.718.107		278.634		4.644
14		018.004.115		300.068		5.002
15		019.290.123		321.501		5.359
16		020.576.131		342.935		5.716
17		021.862.139		364.368		6.073
18		023.148.149		385.802		6.430
19		024.434.158		407.235		6.787
20	00.000	025.720.165	00.000	000.428.669	00.000	000.007.144
21		027.006.172		450.102		7.501
22		028.292.180		471.536		7.858
23		029.578.188		492.969		8.216
24		030.864.198		514.402		8.574
25		032.150.206		535.836		8.931
26		033.436.215		557.269		9.288
27		034.722.223		578.702		9.646
28		036.008.230		600.136		10.004
29		037.294.239		621.570		10.360
30	00.000	038.580.247	00.000	000.643.004	00.000	000.010.717
31		039.866.255		664.437		11.074
32		041.152.262		685.870		11.432
33		042.438.271		707.303		11.789
34		043.724.279		728.736		12.146
35		045.010.289		750.170		12.503
36		046.296.299		771.604		12.860
37		047.583.307		793.037		13.217
38		048.869.316		814.471		13.574
39		050.155.322		835.905		13.932

1356 Caramuelis INTERIM Astronomicum  
Præcedentis Tabulæ complementum.

Signa & Gr.	Grad. coll.	Pro Gradibus.		Pro Minutis.		Pro Secundis.		
8	10	40	11.111	111.111.111	00.185	185.185.185	00.003	086.419.752
	11	41	11.388	888.888.888	189	814.814.814	3	163.580.246
	12	42	11.666	666.666.666	194	444.444.444	3	240.740.740
	13	43	11.944	444.444.444	199	074.074.074	3	317.901.234
	14	44	12.222	222.222.222	203	703.703.703	3	395.061.728
	15	45	12.500	000.000.000	208	333.333.333	3	472.222.222
	16	46	12.777	777.777.777	212	962.962.962	3	549.382.716
	17	47	13.055	555.555.555	217	592.592.592	3	626.543.209
	18	48	13.333	333.333.333	222	222.222.222	3	703.703.703
	19	49	13.611	111.111.111	226	85.185.185	3	780.864.197
	20	50	13.888	888.888.888	00.231	481.481.481	00.003	85.802.4690
	21	51	14.166	666.666.666	236	111.111.111	3	935.185.184
	22	52	14.444	444.444.444	240	740.740.740	4	012.345.678
	23	53	14.722	222.222.222	245	370.370.370	4	089.506.172
	24	54	15.000	000.000.000	249	999.999.999	4	166.666.666
	25	55	15.277	777.777.777	254	629.629.629	4	243.827.160
	26	56	15.555	555.555.555	259	259.259.259	4	320.987.654
	27	57	15.833	333.333.333	263	888.888.888	4	398.048.148
	28	58	16.111	111.111.111	268	518.518.518	4	475.308.632
	29	59	16.388	888.888.888	273	148.148.148	4	552.469.126
2	10	60	16.666	666.666.666	00.277	777.777.777	00.004	629.629.629
	1	61	16.944	444.444.444				
	2	62	17.222	222.222.222				
	3	63	17.500	000.000.000				
	4	64	17.777	777.777.777				
	5	65	18.055	555.555.555				
	6	66	18.333	333.333.333				
	7	67	18.611	111.111.111				
	8	68	18.888	888.888.888				
	9	69	19.166	666.666.666				
	10	70	19.444	444.444.444				
	11	71	19.722	222.222.222				
	12	72	20.000	000.000.000				
	13	73	20.277	777.777.777				
	14	74	20.555	555.555.555				
	15	75	20.833	333.333.333				
	16	76	21.111	111.111.111				
	17	77	21.388	888.888.888				
	18	78	21.666	666.666.666				
	19	79	21.944	444.444.444				

NOTA I.

De hujusmodi Tabularum Construtione.

¶ Num.XVII.

Confers hanc Tabulam cum illis, quas Tom.I. pag.80.ad 82.dedimas, & quia in ultimâ notâ aliquando differentia unius, aut alterius unitatis occurrit,qua licet omnino con-  
sistentibilis sit, utpotè, quæ ad semisextum non  
adscendat, inserim doceri vis, unde illa pro-  
venerit: & an corrigi possit? Respondeo illam,  
quantulacumque sit, provenire à fractionibus,  
quæ, si negligantur, dant numerum minorem  
verò: & si pro illis integra sumatur unitas,  
dant majorem verò. Et quidem semel posito uni  
Minuto correspondente numero, deficius, aut  
excessus, siquis est, in multiplicatione succrescit;  
&

NOTA I.

De hujusmodi Tabularum Constructione.

§§ Num. XVII.

Confers hanc Tabulam cum illis, quas Tom. I. pag. 80. ad 82. dedimus, & quia in ultimâ notâ aliquando differentia unius, aut alterius unitatis occurrit, qua licet omnino contemptibilis sit, utpotè, quæ ad semifextum non adscendat, interim doceri vis, unde illa proveniat, & an corrigi possit? Respondeo illam, quantulumcumque sit, provenire à fractionibus, quæ, si negligantur, dant numerum minorem verò: & si pro illis integra sumatur unitas, dant majorem verò. Et quidem semel posito unâ Minuto correspondente numero, defectus, aut excessus, siquis est, in multiplicatione succrescit;

Præcedentis Tabulæ complementum.

Grad. coll.	Pro Tertiis.		Pro Quartis.		Pro Quintis.	
40	00.000	051.440.330	00.000	000.857.338	00.000	000.014.289
41		052.726.338		878.771		14.646
42		054.012.346		900.204		15.003
43		055.298.353		921.638		15.360
44		056.584.360		943.072		15.717
45		057.870.368		964.505		15.074
46		059.156.376		985.938		16.432
47		060.442.384		1.007.372		16.790
48		061.728.393		1.028.805		17.148
49		063.014.403		1.050.239		17.505
50	00.000	064.300.410	00.000	001.071.672	00.000	000.017.861
51		065.586.418		1.093.105		18.218
52		066.872.426		1.114.538		18.576
53		068.158.435		1.135.971		18.934
54		069.444.444		1.157.404		19.292
55		070.730.452		1.178.838		19.650
56		072.016.461		1.200.272		20.007
57		073.302.469		1.221.706		20.364
58		074.588.477		1.243.140		20.720
59		075.874.485		1.264.574		21.077
60		077.160.494		001.286.008		000.021.433

Pro Sextis.		
0	00.000	000.000.000
1		005 933
2		011 907
3		017 861
4		023 813
5		029 768
6		035 722
7		041 675
8		047 629
9		053 580
10	00.000	000.000.059
20		119 066
30		178 610
40		238 133
50		297 676
60		357 220

& indiges correctione continuâ, ne unam, aut alteram unitatem excedat. Es quidem hic defectus, tamen si ex Logista frequenter negligentia nascatur, semper tamen se immiscet Impotentia Arithmetica, quam nullus Pythagoras vitare poterit. Pono exemplum. Si Circulus habere 100:000,000;000,000. partes jubeatur: in duas, in quatuor partes dividetur. Ergo 25:000,000;000,000. respondebunt Quadranti, seu gradibus 90. Es quis erit quæso, qui hunc numerum in 90. partes æquales dividat? Illum per 9. dividamus, & ultimâ notâ deletâ, manebit per 90. divisus.

$$\begin{array}{r} 77777777777(7 \\ 9)25.000.000.0000.000 \\ \hline 777777777777 \text{ in infinit.} \end{array}$$

Ultima nota debet esse major, quàm 7. & minor, quàm 8. Alterutram summas semper multiplicatio dabit numeros, qui in ultimâ notâ aliquam requirant correctionem.



Signa, & Gradus.	Grad. coll.	Pro Gradibus.	
II 20	80	22.222	222.222.222
21	81	22.500	000.000.000
22	82	22.777	777.777.777
23	83	23.055	555.555.555
24	84	23.333	333.333.333
25	85	23.611	111.111.111
26	86	23.888	888.888.888
27	87	24.166	666.666.666
28	88	24.444	444.444.444
29	89	24.722	222.222.222
3 00	90	25.000	000.000.000
6 00	180	50.000	000.000.000
9 00	270	75.000	000.000.000
12 00	360	100.000	000.000.000

*Centenaria Supputationis utilitas.*

**C**irculo in 360. gradus, & gradu in 60. minuta, & minuto in 60. secunda distributo, quando motus Medi colliguntur, si mulorum annorum sint, nisi novum Computum instituerimus, graduum Summam per 360. dividendo, non poterimus scire, quot Revolutiones integras Planeta absolverit, & in quo gradu sit Revolutionis incópletæ, quâ peragat. Pono exemplum. Moveretur Sol annis

Anni.	G.	'	''
4	1440	1	49.0
8	2880	3	38
16	5760	7	15
32	11520	14	31
64	23040	29	1
128	46080	58	2
256	92161	56	4
512	184323	52	8
1024	368647	44	16
2048	737295	28	34.Æ

Abac.	737295	A
1 0360	0720	2
2 0720	017	0
3 1080	1440	4
4 1440	289	1
5 1800	2880	8
6 2160		
7 2520		
8 2880	Circuli G. ' ''	15 B
9 3240	2048 15 28 34	D
10 3600		

Percurrit Sol annis 4-grad. 1440. 1'. 49''. ut in D. Hinc descendendo per continuum duplicationem venit ad Æ annu 2048<sup>num</sup>, quo Sol tempore perégit motu suo medio gradus 737295. 28'. 34'', ut in Æ. Sed quot his 2048. annis periodos absolvit Sol: & in quâ Eclipticæ parte invenitur? Nisi novum computum faciam, non sciam. Divido ergo grad. 737295. qui in A per 360. & habeo Revolutiones integras 2048. ut ex A ad B. & remanebunt grad. 15. ut ex C ad B. Sol igitur post 2048. integras Revolutiones, adhuc peregit grad. 15. 28'. 34'', ut in D. Omittit Keplerus Revolutiones integras, & dat grad. 15. 28'. 34''. V. Si eundem Computum instituas Circulum in gr. 360. gradum in 100'. & minutum in 100''. dividendo, eadem erit difficultas, quia erunt gradus 737295. ut in Computu Sexagenario: & debebunt per 360. dividi, ut Revolutiones peragat numerentur, & Eclipticæ punctum, in quo Sol reperitur, noscatur.

Sed nunc juxta præcedentium Tabularum numeros Circulum in 100. gradus, gradum in 100'. minutum in 100''. secundum in 100'''. adeoque totum Circulum in 1=000000. dividamus.

Quatuor annis peragebat Sol in Computu Sexagenario gradus 1440. 1'. 49. hoc est in Centenario puro Revolutiones 4<sup>000083</sup> vel 4=000083. ut in E. Modò Computum instituemus.

Anni.	G.	'	''
4	4=000083	1'	000000
8	8=000167	49''	000046
16	16=000335		000037
32	32=000671		000083.E
64	64=001343	G. 15	041666
128	128=002686	28'	001286
256	256=005372	34''	000026
512	512=010744		042978.F
1024	1024=021489		
2048	2048=042978.K		

Habeo igitur ab oculo Solem 2048. annis peregrisse 2048. integras Revolutiones, & ab Æquinoctio Verno distare partibus 04. 29'. 78''. vel 042978. scrupulis millies-millesimis, quorum totum exæquant Circulum. 1=000000. Dant autem hi 042978. Scrupuli millies-millesimi in Computu Sexagenario gr. 15. 28'. 34''. ut in F.

NOTA II. De Præcedentis Tabula promotione.  
¶ Num. XVIII.

Solent aliqui Motus medios ad Septima, Octava, aut etiam duodecima perducere. Sed, quod fructuosum Scrupulus sextus vix 6. particulas continet, quarum totus Circulus 1001000,000,000,000, hoc est, centum millionum millianes complectitur? Sanè  $5\frac{933}{1000}$ . vel brevius 6. particula uni Minuto Sexto, aut 60. Septimis adeoque unica particula quasi decem Septimis correspondet: nec est, cur ulterius frangendo descendamus. Inserim, qui velit prodigere tempus 5933. (unum Sextum) in 60. partes dividat, & adquiret Septima,

$$\begin{array}{r} 55(5 \\ 6)593\ 3 \\ \hline 98.8.A \end{array} \quad \begin{array}{r} 3\ 2(4 \\ 6)9\ 8.8 \\ \hline 1.6.4.B \end{array}$$

$55(5$  |  $98\frac{1}{10}B$  |  $3\ 2(4$  |  $1\frac{64}{100}D$   
 $6)593\ 3$  |  $98.8.A$  |  $6)9\ 8.8$  |  $1\frac{64}{100}D$   
 $98.8.A$  |  $1.6\ 4$  |  
quorum singula 98. unitates cum aliquibus fractionibus, ut in A, & B conspicitur, complectantur. Et tunc  $98 \div 8 = 12.375$ . per 60. divisa claudens in unico Scrupulo Octavo partic. 1 = 64. ut in C, & D.

NOTA III. De Centesimarum Partium ad Gradus, Minuta, &c. Reductione.

¶ Num. XIX.

Sicut Gradus, Minuta, &c. ad Centesimas partes reducimur, sic poterimus Centesimas in Gradus, Minuta, &c. si placuerit, convertere. Sanè Centesima Circuli pars gr. 3. 36'. continet. Nam si Circulus claudit Minuta Prima 21,600'. una Centesima Circuli pars habebit 216'. & una hujus Centesime Millefima

Min.  $\frac{216}{1000}$ . Vel aliter: Si totum Circulum complent Quarta 4,665,600,000'. complebunt ejus Centesimam partem 46,656,000'. & unam Centesima Millefima 46,656.

$$\begin{array}{r} 44(3 \\ 6)466\ 5(6 \\ \hline 77\ 7 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1(5 \\ 6)7\ 7(7.B \\ \hline 1\ 2 \end{array}$$

Porrò 46,656'. divisa per 60. dant 777'''. 36'. & postea hac 777'''. divisa per 60. dant 12''. 57'''. Igitur unica Centesima Millefima complectitur 12''. 57'''. 36''. Vide Tabulam huc pertinentem, quam dedimus Tom. I. pag. 83. quam hac Sexta Tabula, quam adjungimus, ad numeros faciliores reducit.

TAB. VI. Centesimas Circuli Partes, & earundem Millefimos Scrupulos in Gradus, & Minuta convertens.  
Partes Unitate Millefima.

	Gr.	'	''	'''	'''
00.001	0	0	12	57	36
00.002	0	0	25	55	12
00.003	0	0	38	52	48
00.004	0	0	51	50	24
00.005	0	1	4	48	0
00.006	0	1	17	45	36
00.007	0	1	30	43	12
00.008	0	1	43	40	48
00.009	0	1	56	38	24
00.010	0	2	9	36	0
00.020	0	4	19	12	
00.030	0	6	28	48	
00.040	0	8	38	24	
00.050	0	10	48	0	
00.060	0	12	57	36	
00.070	0	15	7	12	
00.080	0	17	16	48	
00.090	0	19	26	24	
00.100	0	21	36	0	
00.200	0	43	12		
00.250	0	54	0		
00.300	1	04	48		
00.400	1	26	24		
00.500	1	48	0		
00.600	2	9	36		
00.700	2	31	12		
00.750	2	42	0		
00.800	2	52	48		
00.900	3	14	24		
01.000	3	36	0		

¶ Num. XX.

Vsus hujus Tabulae est facilis: nam datis partibus Centesimis Circuli, & earundem Millefimis Scrupulis, è regione inveniuntur Gradus, & Minuta Sexagenariae, quae investigas. Pono exemplum. 75.423. particulae in divisione Centenariae, cui Gradus, & Minuto communis Divisionis correspondet? Dabit Collectio.

	Gr.	'	''	'''	'''
75.000	270				
00.400	1	26	24		
00.020	0	4	19	12	
00.003	0	0	38	52	48
75.423	271	31	22	4	48

Er-



# 136 Caramuelis INTERIM Astronomicum

Ergo idem punctum, qui summo compendio in Centenariâ Divisione est 75.423. in Sexagenariâ, & communi est grad. 271.31'.22". 4'''48''.

## Vnitates, seu Circuli Partes Centesimæ.

	Gr. /		Gr. /		Gr. /		Gr. /
1.000	3 36	26.000	93 36	51.000	183 36	76.000	273 36
2.000	7 12	27.000	97 12	52.000	187 12	77.000	277 12
3.000	10 48	28.000	100 48	53.000	190 48	78.000	280 48
4.000	14 24	29.000	104 24	54.000	194 24	79.000	284 24
5.000	18 0	30.000	108 0	55.000	198 0	80.000	288 0
6.000	21 36	31.000	111 36	56.000	201 36	81.000	291 36
7.000	25 12	32.000	115 12	57.000	205 12	82.000	295 12
8.000	28 48	33.000	118 48	58.000	208 48	83.000	298 48
9.000	32 24	34.000	122 24	59.000	212 24	84.000	302 24
10.000	36 0	35.000	126 0	60.000	216 0	85.000	306 0
11.000	39 36	36.000	129 36	61.000	219 36	86.000	309 36
12.000	43 12	37.000	133 12	62.000	223 12	87.000	313 12
13.000	46 48	38.000	136 48	63.000	226 48	88.000	316 48
14.000	50 24	39.000	140 24	64.000	230 24	89.000	320 24
15.000	54 0	40.000	144 0	65.000	234 0	90.000	324 0
16.000	57 36	41.000	147 36	66.000	237 36	91.000	327 36
17.000	61 12	42.000	151 12	67.000	241 12	92.000	331 12
18.000	64 48	43.000	154 48	68.000	244 48	93.000	334 48
19.000	68 24	44.000	158 24	69.000	248 24	94.000	338 24
20.000	72 0	45.000	162 0	70.000	252 0	95.000	342 0
21.000	75 36	46.000	165 36	71.000	255 36	96.000	345 36
22.000	79 12	47.000	169 12	72.000	259 12	97.000	349 12
23.000	82 48	48.000	172 48	73.000	262 48	98.000	352 48
24.000	86 24	49.000	176 24	74.000	266 24	99.000	356 24
25.000	90 0	50.000	180 0	75.000	270 0	100.000	360 0

### ACROASIS IV.

De Præcedentium Tabularum usu, & Medius Planetarum Motibus.

§§ Num. XXI. Lamin. 1. Figur. 3.



Motus Medius est vox Astronomica, & duplicem habet acceptionem: primò enim significat motum Planetæ in suo Orbe, vel Lineâ: & secundo magnitudinem temporis. Convertamus oculos ad Laminam I. & in Figurâ III. Theoricam Solis reperimus.

Potèrò, si Mundi centrum (Terra) sit A, & Solis, orbita DXXSY, sit nobis, & Terræ concentrica, Sol indigebit epicyclo SGCL, cuius centrum V prædictam orbitam circa centrum describet. Tunc Motus Medius ab Apogeo X distantiam puncti V (centri epi-

cycli) & puncti X (Apogei) hoc est, arcum XV determinabit, & V erit Locus Medius Solis: & verus erit in B, nempe in circumferentiâ epicycli, in puncto, à quo ducta linea BV sit abscidum lineæ XY parallela. Et locum Verum Solis dabit Aequatio, ut conspiciat. Hanc Theoricam Longomontanus, Angelus, & alii, velut faciliorem admittunt.

Si Terra sit in T extra centrum Solaris orbitæ, Sol non indigebit epicyclo: sed erit in puncto V, & Motus Medius metietur arcum XV, & Locus Medius angulum XAV, & Locus Verus angulum XTV determinabit. Et hæc Solis Theorica Ptolemæo, Clavio, Tychoni, & aliis viris doctis arsit.

Præterea Motus Medius fluxum temporis, quod Planeta in toto suo circulo impendit, significat: & tunc non agitur de linearum, men-

menfurâ, sed de temporum communis, & Solaris correspondentiâ. Tunc tempus ( quantumcumque illud fir ) quo periodum suam Planeta absolvit, in 360. (aut, si velis in 100.) partes dividitur, & unaqueque in tot, vel tot momenta. Hæc momenta dant æquationem convenientem in Planetæ tempore, quod ad nostrum negotio facili reduci potest. Hac acceptione vocis indigent, qui rejectis circulis ad Physicas Causas recurrunt, ut motus Planetarios exponant.

Alterutrâ significatione vocem *Medii Motus* accipias; totam periodum, quam in 360. partes Vulgus Astronomicum dividit, poteris in 100. dividere: quod, si præstiteris, ad summam facilitatem reduces calculum. Pono exemplum.

Longomontano Horarius Lunæ motus est, grad. 0.30'.29". Et Ego redeo ad Tabulam V. quam Acroasi III. pag. 1354. exhibui, & ex illâ numeros sequentes exscribo.

● Grad.	0 30' 0"	00.138888
	29	238
Grad.	0 30 29	00.141126

Et hinc facillimo, & expeditissimo modo poterimus Tabulam Mediorum Motuum Lunarium concinnare. Vt ergo Lunæ Motum determinem, non-nisi decem lineis indigeo. Tabellam sequentem considera.

Horæ Motus @ à 0.	
0	00.000000
1	00.141126
2	00.282253
3	00.423379
4	00.564506
5	00.705633
6	00.846759
7	00.987886
8	01.129012
9	01.270138
10	01.411265

Vt usum Tabulæ bene cognoscas, inquiris, Quantum diebus 1672. se @ promoveris à 0?

Primò hos ipsos dies reduco ad horas, illos per 24. multiplicando: nimirum,

Dies	1672 A	Dies	1
	3744 B		2
	3744. C		2
	3744. D		2
Hora	44928. E	Hora	24

Scribo itaque numerum dierum in A, illum duplico in B, postferibo in CD, jungo BCD, & habeo horas quæsitæ in E. Modò hunc horarum numerum deorsum scribo, & sumo ex Tabellâ, seu Abaco numeros correspondentes.

+	00564506
+	00564506
+	01270138
+	00282253
∞	01129012
	006340531342

Sumo octo ultimas notas, & signo parenthesis illas à prioribus distinguo, & assero notas, quæ illam præcedunt revolutiones integras, & quæ sequuntur partes ultimæ, quæ est incompleta, mensurare. Luna igitur diebus 1,672. seu horis 44,928. post 63. integras Revolutiones, se elongavit à Sole per 40.531342. partes, quarum 100.000000. complent circulum integrum.

Profectò nulla alia Circuli divisio in collectione Mediorum Motuum distinctè numerat, quot præcesserint Revolutiones integre, & ob hanc præcipuam, aut etiam solam causam deberet admitti ab Astronomis, si per Vulgus liceret.

Accedit, quòd in hac Centenariâ Circuli divisione etiam à Sexagenariâ Aggregatione, & Subductione liberemur: quarum utraq; ædiosa est, & ita molesta posterior, ut David Origanus in suarum Ephemeridum introductione, ut prospiciat Calculi facilitati, exhibeat Lunarium Prosthaphæresium Tabulam, in quâ semper adduntur, & nunquam subducuntur Numeri.

# ARTICVLVS III.

## PRACTICVS.

*Padiam Astronomicam erigit, Instrumenta apparat, Sydera observat, & modum observandi nos docet.*

In nostra Astronomia de Organis, & Instrumentis dabitur integrum Syntagma. De modo Visionis ago in Physicis: interin certum est illam non ex puncto, sed ex tota pupilla prodire. Oscillationibus tempus mensuratur exacte. Tycho nescivit Astronomicam arcem erigere: quomodo illa sit ædificanda? De Quadrantis Conformatione, & Divisione. De Aulis Hypsclometris. De Lunæ diametro. De Satellitum à Iove, aut Saturno distantia. De Lunæ parallaxi observanda. De Telluris, Solis, & Lunæ proportionem per Eclipticæ Plenitudinem indaganda. De Solis, ac Lunæ à Tellure distantia per lucem querenda, & determinanda. De loco Veneris respectu Solis. De loco Mercurii respectu Solis. De Martis à Sole intercapedine. De mutuis Planetarum Eclipsibus. De Iovis à Sole distantia. De Solis, & Saturni distantia. De Syderum Fixorum parallaxi.

### Num. XXII.



Edimus Arithmeticam, Astronomicam: Geometricam Astronomicam, etiam addidimus: Astronomicam subjunximus Trigonometriam: & cur non adderemus Astronomicam Architecturam?

Causam desumam ex Keplero, qui apud Ricciolum *libr. 8. sect. 1. pag. 15. b.* agens de Observatione quâdam suâ, sic inquit. *Nec opus est subtilitate, cum observatio sit crassa. Nam Instrumenta Tychonica, & Suggestum, & liberum Horizontem, & Observatorem peritum socium, & oculos vegetos* (Observationes exactæ) requirunt: quia omnia mihi inter initia defuerunt. Ergo ne, & tibi (Lector ingeniose) deficiant, Instrumenta subtiliter architectabimur, Suggestum, seu Padiam Astronomicam edificabimus, erimus tibi socii, & ne visus te fallat, de oculorum deceptione tractabimus.

Omnia hæc præstat Architectura Astronomica, quæ specialis est Scientia, & arcem erigit, quæ sit Organum Syderibus observandis idoneum. Porro habere Astronomos Padiam, unde Stellæ observent, antiquissimum est: Suetonius. *In secessu Apollonii Theaginis Mathematici Pergulam, comite Agrippæ, adscenderat.* Et etiam multis annis prius creta fuerat Pædia Alexandria in Ægypto, in quâ Armillæ, & alia Organa collocabantur: at Veteres, quid sit Astronomica Architectu-

ra non congnoverunt: quoniam Astronomice Architecturæ objectum, non est ædificare domum, quæ apta sit, ut in illâ Astronomica Instrumenta ponantur: enim quodcumque Palatium, quod ad quatuor Mundi cardines habeat fenestras liberas, easque magnas, & in loco opportuno Solarium (Neapolitanus *Pastrico*) locum cælo expositum, ut in eâ quæcumque Instrumenta collocemus, & illis utamur, est idonea: Ergo aliquid speciale habere debet Palatium Astronomicum, quod in aliis, etsi magnificis, non invenitur. Sed quid? Respondet ipsamet Definitio. Id specialissimè debet habere, quod sit *Organum Syderibus observandis idoneum*. Vnde colligas erravisse Tychonem, & Uraniburgi Palatium crexisse Civilem, cum Astronomicum optaret, putaret, & polliceretur: sed de hoc in Tomo Astronomico, in quo Arcem, quam Tycho fabricare debuisset, accuratè describimus, & explicamus. Modò, quæ ibi uberius edisseruntur, ad synopsim reducimur, & non tam Arcem, quàm Padiam Astronomicam ædificamus. Sed, quia muri non poterunt nobis esse Instrumenta, quin prius illa ipsa Organa, quæ muri referunt, & imitantur, cognoscamus: unum, aut alterum Instrumentum proponemus, & edisseremus: & poscè Padiam ædificabimus.



## ACROASIS I.

## De Instrumentis Astronomicis: &amp; præcipue de Radio.

Ostendit totam pupillam virtute visiva esse præditam, visioemque non fieri in puncto; & hanc ob rem debere corrigi Instrumenta Astronomica.

## ¶ Num. XXIII.



Mnes externi Sensus sunt quædam Instrumenta Animalis, quibus objectorum accidentia percipit, & secernit.

Si essent vera, quæ à Pythagoræis de Cœlesti Musica cæbebantur, motu Planetæ suo suavem, & consonum excitarent concentum, quem aure perciperent homines, & aure possent accuratè distinguere. Verùm enim verò tacet Cœlestis Musica: & quæ de illâ dicuntur, communi experientiæ obversantur. Auris ergo, ut Sydera immediatè observemus, non juvat. Consultò illud immediatè interferui; nam, ut mediatè rem Sydeream discamus, nos auris adjuvat: nempe, ut audiamus illos, qui Stellas fuerunt immediatè dimensu.

Tactus est Sensus tardus; & ut in Astronomicis ad illum provocemus ineptus: ut enim certum est caloris, & frigoris gradibus Stellam ab Stellâ distingui, ita etiam est certum Tactum de hac differentiâ judicare non posse.

Cæteri omnes Sensus, si Visum excipias, sunt obtusi: & ut ad Stellas dirigantur inepti. Manet igitur visus, quo sublato Astronomia universa auferretur. At, quia Homo in lingulis indiget Magisterio, oportet, ut non solum metiri, sed etiam doceatur videre. Id ego hodie præstitero. Attende.

Geometra, qui vocantur Practici, & nomen in verâ significatione sortiti esse videntur, cum vel agrorum longitudines, vel camporum figuras, areasque, vel celsitudines môtuum metiuntur, variis utuntur Organis, & Instrumentis, etiam variis Astronomi: inter quos Tycho Braheus excelluit, qui aureorum centum millium impendio varia, & magna elimari curavit; quæ, quamdilù voluit Deus, Vraniburgum exornarunt. Illa ipse libello speciali descripsit: illa Ego, & alia plura describo speciali Syntagmate: in quo evidenter ostendo, omnia illa, aut esse Circulos, aut ad Circuli partes reduci. Vnde non esse Artifices audiendos monco, qui, ubi novam

Instrumenti figuram invenerunt, statim librum de illius usu scribunt; cum potius generalis doctrina tradi debeat, quæ doceat, quomodo possimus campos, turres, montes, fluvios, nubes, astra, &c. mensurare Quadrante: quam, qui didicerit, sciet eadem facere quocumque æquivalente Organo, circulari, triangulari, quadrato. Sed, quia Radius communissimum Instrumentum est [quo non videtur perfectius illud, quod Tycho Progymna: cap. 4. pag. 337. descripsit, & pag. 338. Sextantem Astronomicum appellavit] ratio, & occasio postulare videretur, ut de hujus Instrumenti fabricâ differamus. At, quia de illo suo loco uberius sum disputaturus, non est, cur de illius figurâ impræsentiatum disputemus, sed satis erit notare, & corrigere errores, qui ratione visûs in ejus usu committuntur; ut, qui sciat illis obviam ire, dum utitur Radio; etiam, cum utitur aliis organis, & instrumentis, sciat.

Lamin. 28. Figur. 11.

Radius est Instrumentum, quod Figur. describit: constat baculo AB, & transversorio CD, in quo sunt duo pinnacida C, & D. Et in hujus Instrumenti usu tres magni committuntur errores.

Primus est, quia centrum Instrumenti est A: inde enim in delineatione sumitur angulus. At oculus nō est in A, sed in G. Ergo angulus KAL semper erit major, quàm deberet. Cognovit hanc parallaxim Tycho; nam pag. 341. sic inquit. *Quia verò pupilla oculi ad centrum Instrumenti, respectu cuius arcus, & divisiones ejus procedunt, versari non potuit, impediens illâ solida parte, quæ est ab A, &c. idcirco necessarium evaderebat distantias, oculo eccentricè ultra meditullium locato, interceptedines visas, justo majores exhibuisse, nec ipsi Cælo prorsus consonas.* Vt huic inconvenienti obviam iret, construxit parallaxim Tabulam, quæ ostenderet, quid auferri deberet, ut angulus DAC in angulum DGC transiret: unde ait. *Vi igitur hujusmodi difficultati mederer, Tabellam quandam in posteriori Instrumenti parte adnotatam habui, quæ parallaxes Instrumenti exhibens, quantum circa singulos remotioris Stellarum observata gradus distantia vise (non vise, sed in Instrumento data: nam angulus DGC visus, verus erat; sed in Instrumentum non exhibebat angulum, qui videbatur.) subtrahendum veniret, ut vera, & ipsi Cælo consona, ac, si ex Instrumenti cen-*

Ecce 2

170

pro intuitu proveniret, ostendebat. Hæc autem Tabula debita habere præcisionem non valuit; cum, quia distantiam ab A sine Instrumenti ad G oculum Tycho definire non potuit: tum, quia, etsi definiret, alii habent oculos profundiores, quam alii; & ipse Tycho poterat, jam magis, jam minus Instrumentum ad maxillam comprimere.

Secundus error; quia, si instrumentum dabit angulum LAK, majorem visio: Tabula Parallaxica Tychonis, quia exhibebat angulum NGI, dabat angulum minorem visio. Nam, cum turris, quam Geometra Practicus metitur, sit HM: angulus LAK, qui venit ab instrumenti centro, est major vero, & major etiam visio. Angulus autem NGI, qui à G centro oculi venit, est minor visio. Ergo necessario Tycho majores, quam deberet, parallaxes adhibuit: nam sumpsit pro parallaxi angulum LDN cum tantum LDM deberet. Cum igitur visio non fiat à puncto G, sed à totâ pupillâ EF, altera visionis linea erit ECH, altera FDM, quæ decussabuntur ante oculum, & formabunt angulum majorem, vero.

Tertius Observationum error nascitur ex debilitate potentie, quæ in lucidis veram peripheriam non percipit. Hinc est, quod, qui Radio Lunæ diametrum observare conantur, semper majorem verâ exhibeant, nam, dum inter transversorii alas, seu pinnacidia Q, & R splendorem secundarium comprehendunt, majori Lunam vident angulo, quam viderent, si lucem primariam à secundariâ, internam ab externâ, distinguere.

Vt igitur melius cognoscamus hos errores, & potentie visivæ fallacias, Theoremata sequentia contemplemur.

**PRIMUM.** Si visio fieret in puncto, & ideo præcisè nosceretur visionis angulus, tunc datâ magnitudine corporis, sciretur exactè distantia: & datâ distantia sciretur exactè magnitudo. Patet primò quia, si cognosceretur angulus, quem in puncto G, turris HM subtendit: tunc, si sciam turris altitudinem HM, distantiam SG inferam securissime: & si distantiam SG præciam, tunc inde exactè altitudinem HM definiam.

*Lamin. 28. Figur. 12.*

**SECUNDUM.** Visio non fit in puncto, sed in totâ pupillâ. Demonstratur: quia, si in puncto, puta in V, fieret, & poneretur ante ocu-

lum lamina perforata, cujus foramen esset pupillâ minus (puta, ut in P) angulus visorius esset RVS. Atqui experientia docet, non solum videri RS, sed etiam QT, & angulum non esse RVS, QYT. Ergo visuales radii decussantur in Y: & tota pupillâ, quanta est, videnti gaudet prærogativâ.

*Lamin. 28. Figur. 10.*

**TERTIUM.** Hæc Veterum Regula. I. Globus CD est subduplus globo HG, & tamen illum exactè eclipsat, ergo globus HG duplè plus distat, quam globus CD. II. Globus CD est in distantia subduplâ respectu globi DE, & tamen eum exactè non eclipsat, ergo non est illi subduplus: tamen si vis Opticâ receptissima, omninò sunt falsa. Est autem exactè eclipsare, ita rem tegere, ut nec minus, nec plus, quam 12. digiti rei eclipsatæ tegatur: jam enim scimus, quo Luna sensu, etsi non habeat plures, quam 12. digitos, per 14. & 16. eclipsari dicatur. Assertum demonstratione oculari persuadere. Sint duo Globi, vel Circuli, nempe, C & D: & hujus sit duplè major, quam alterius diameter. Oculus ponatur in B, minor circulus, aut globus in P, nempe, in 5. modulorum distantia: major autem in F, in distantia duplâ, seu modul. 10. Tunc sic. Si visio fieret in puncto circulus C, tegetet totum Circulum D, nam angulus visionis esset FBCD. Sed non tegit totum, sed relinquit superiorem partem. Ergo visionis linea non prodit à centro pupillæ per C in D: sed à totâ pupillâ, adeoque ab A per C in G. Ergo, ut totus circulus major à minore tegetetur, deberet poni in H.

**QUARTUM.** Hic error potest corrigi, si ponatur ante oculum lamina subtili perforata puncto; aut, si non subtili, magnitudinis nota: Nam, si in laminâ QR fiat foramen, ut conspicias, centrum radiorum erit in T, etsi TM sit subdupla ipsi TP, & tamen globus MN eclipsat globum OP, certum est, ipsos esse in proportionem duplâ; quod si proportio corporum prænoscat, certum erit esse in duplâ distantia.

Dices hanc laminam omninò superfluum, quia habita ratione ad magnitudinem pupillæ poterunt corrigi universæ; sed hanc rationem posse iniri nego: tum, quia in diversis hominibus diversa est pupillæ quantitas, tum etiam, quia in eodem oculo laxatur, & contrahitur, ita, ut nulla possit statui determinata magnitudo.

His

His positis tententus, an hac viâ possimus veras Sydcrum fixorum diametros explorare. Anno 1644. in Æstate, cùm Spiræ post coenam more meo stellas contemplerer, curavi in fenestrâ altâ pedibus 115. poni bacillum crassitudinis, cuius AB, nempe unus, grani: & in loco distanti ab ipso pedibus 200. hoc est, 12800. diametris bacilli. Observavi per foramen minutissimum coram oculo possum totam primi honoris Stellam illo obtegi: Cùm igitur digitus habeat 4. grana: palmus 4. digitos, & pes 4. palmos, habebit pes 64. grana, & 200. pedes grana 12800. ergo,

	12800	Logarithmi.
Si		4.10721.00
dant	1000000.00000	10.00000.00
Tunc	1	0.00000.00
Dabunt (gr. 0.0'. 17". ferè)		5.89279.00

Multùm abest à Tychone hæc Observatio: ille enim in *Progymn. cap. 7. pag. 481.* sic inquit: *Stellas illustiores, quas primæ magnitudinis nuncupant, diligentè adhibitiâ consideratione deprehendi duo proximè minuta in diametro adimplere: præsertim ex his, quæ medio modo se habent.* Putabat ergo Tycho, Sirkum, & alias, quæ inter primas eminent, adhuc majores esse. Subscribunt Tychoni Blancanus, & Longomontanus. Olim Keplerus 3. min. eis adfinxerat, sed postea Tychoni concessit. Lansbergius ad 1. min. diametros illarum contraxit. Ricciolius *libr. 6. Almag. cap. 9. pag. 424.* inter 14. & 18". illas continet. Vbi obiter notandum est, nimis exorbitare Maginum, qui prodigè minuta 10. eis accenseret: & Hortensium, qui avare non-nisi 8". illis concedit.

Et quidem tametsi hæc via videatur lubrica, nulla occurrit securior, ut veras diametros Stellarum observem. Interim, ut Solis, & Lunæ magnitudinem discam, certissima, & tutissima est. D. Ioannes Hodierna, qui hodie (sic spero) despicit ab Empyreo Sydera, quæ dudum à Terrâ suspiciebat, sic Solis, & Lunæ discos explorabat, dum viveret. [Curaverat tornati columnam, quæ haberet pedem in diametro: & illam in areâ planâ collocans, discedebat quousque totum ipsa Luminare eclipsaret. Et ex oculi, & columnæ distantia angulum visionis inferebat.] At de Solis sublimis, & humilis magnitudi-  
ne visâ, doctissimè Gassendus scripsit: demon-

strans majorem, quàm in altiote illum loco apud horizonem videri. Ergo idem dici debet de Lunâ, cujus visibilem speciem semper auget refractio.

*Lamin. 28. Fig. 13.*

Hæc non objicio, ut modum observandi, quo D. Hodierna utebatur, contemnam, sed, ut corrigam: ego enim illâ columnellâ, ut Solem observarem, sic uterer. [Super planum AO erigerem murum AD alicuius pedibus 32. (hoc est, 30. & tot.) Ibi ponerem columnam C: nam ultra gradum 20. altitudinis insensibilis est corporum Cœlestium refractio. Non enim illam Tycho usque ad gradum 45. in Sole sentit, sed supposuit, ut assumptam parallaxim elideret: unde, si parallaxim Solis insensibilem esse dicamus, refractiones ultra vicissimum gradum attolli Tychonis observationes non evincunt. Columnellâ collocatâ in C, sic discurrem. Si angulus EBC est grad. 20. & linea BC ped. 100 = 000. tunc linea CE erit ped. 34 = 102. Et si columnellæ C diametri sit 1 = 00000. angulum gr. 0.30'. apud O in distantia ped. 114 = 58861. subcendet. Ergo, si quis hoc modo Solem, aut Lunam à refractione liberè observare voluerit, ad verè illorum diametri cognitionem perveniet.

## ACROASIS II.

*Cæca regens filo vestigia. Virg. Æneid. 6.*

Quale Instrumentum Oscillatorium sit? Quid verbum, *Oscillare* significet? An Penduli oscillationes sint æquales? De dierum æquatione? An à Meridiano in eundem Meridianum tanto tempore in Hyeme Sol, quanto in Æstate restituatur?

### § Num. XXIV.



Quantum discesserit ante annos septuaginta Tycho, quantum Hassiæ Lanisgravius, ut possent tempora, & horas metiri! Nihil Tycho reliquit intentatum; celsysydras multâ arte concinnavit, & calcinato Saturno, aut etiam pluries distillato Mercurio, se vel minimos temporis scrupulos dimensurum putavit; ac fuit ab utroque deceptus; nam Saturnus fuit iners, & ignavus, vaser, & inconstans Mercurius, & ipse præter oleum, & operam etiam Saturni, & Mercurii magna pondera perdidit. Reversus ad automata, tempus observavit, quantâ præcisiōe potuit, at semper minore, quàm

quàm postulat Astronomiæ securitas. At nunc horas, & tempora filo metimur, & hoc summâ securitate, summâ facilitate: Modum explicò.

A puncto A firmo, & fixo pendcat Filum AB, cui annexum sit pondus B, & impellatur, ita, ut recurat à C in D, & iterum ad C recurat. Hi recursus hodie *Oscillationes* nominantur: nam *oscillare* est caput huc illuc quærendo aliquid motare, inde deductum, quod Latinum Regem in bello, quod adversus Maxentium Ceritum Regem gessit, perditum, cognati, & amici universi, oscillando, hoc est, os cillendo, os motando, per terras, & cœlos inquirerent. Vnde Plautus in *Amphiur*. *Ne illi Edopol, si merito meo referre studeant gratias, aliquem hominem allegent, qui mihi advenienti os oscillet probè: hoc est, os probè motet, caput huc, & illuc inclinet.* His positis, sit

*Resolutio. Omnes oscillationes sunt isochronæ: hoc est, tempore aequali sunt.* Hanc veritatem nunquam demonstrabit ratio, at eandem jam ab annis aliquot multæ, & varix experientix monstrarunt, quas frustrâ impugnes, & præcipuè, si pendulum à lineâ perpendiculari AB, non-nisi per 10. aut 30. gradus huc illuc motari permittatur.

Posito Oscillationes esse isochronas, quot uni Horæ respondeant, debet accuratè observari; & hoc poterit interdiu ad Solem, & semel noto horario numero, quot singulis minutis, aut secundis respondeant, dabit computus Sexagenarius. At suaderem omnino; ut, quia filum contrahitur, & elongatur, temporum inclementiæ concedens, diebus singulis, quando sit observatio, transitus duorum syderum recognoscatur, ut vel inde constet, an aliquid in Oscillatorii longitudine fuerit mutatum. Sed tamen ab hac diligentia te eximes, si virgæ globum ferreæ, & securè connectas.

At hæc exurgit summa, & alias inexplicabilis Quæstio; nimirum, An-ne motus Primi Mobilis æqualis sit? Hæserunt assenti opinionioni omnes, omnes: & Ego ante annos quindecim novam hypothefin Solis inveni, quam rejeci, quod dierum tolleret inæqualitatem. Communicavi D. Wendelino, qui hoc nomine censuit non esse omnino condemnandam, cum ex observationibus suis constet omnes dies naturales æquos hybernis esse æquales,

& contrâ. Sed, quo rem modo indagare poterimus? Quo inquam modo disquirere, an motus rapti inæqualitas, quæ Soli hucusque adscripta, ad Sydera fixa pertineat? An Sol æquali semper tempore à meridiano in meridianum redeat; & Sydera fixa, quia inæquali motu fugiunt à Sole, à meridiano ad meridianum tempore redeant inæquali? Nemo id olim ullâ arte, aut instrumento potuit, at rem jam Filo poterimus examinare. Nam, si die, quâ Sol apogæum tenet à meridie ipso incipiamus oscillationes numerare quousque ingruente nocte, aliquid fixum sydus observari queat in meridianum, & hinc ulterius enumerationem persequamur, quousque Sol redierit ad meridiem, & hinc adhuc ulterius quousque stella eadem tenuerit meridianum. Et manente invariata Oscillatorii longitudine post menses sex die, quâ Sol perigæum subierit, similis observatio instituitur, & oscillationes ab ipso meridie numerentur, quousque aliqua Stella teneat meridianum, & hinc ulterius usque ad alterius dici meridiem; & hinc adhuc ulterius usque ad restitutionem Syderis in meridianum. His, inquam, duabus observationibus ritè constitutis, discam primò, quot oscillationibus periodus integra Solis æstivi absolvitur, quot periodus integra Solis hybernici: quot etiam affixorum Syderum, utroque tempore, & differentiæ oscillationum: & tandem Solis, & Syderis in gradibus æquatoris distantia: quæ omnia summè fuissent grata Tychoni, si fuissent suo tempore nota.

Et hæc obiter nota Wendelinum differentiam in oscillationum numero se invenisse, putasse, & inde intulisse illas non esse isochronas. Mihi utrumque displicuit: puto enim æquidivertnas esse: & Wendelinum, præjudicio aliquo allucinari. Sanè existimo differentiam illam, quam putat se observasse Wendelinus, in rei veritate non esse: & si cefset, non video, cur potius Oscillatorio ferreo, quàm ipsimet Soli accenseatur.

Maneat Tychonem gloria sua, interim demonstraturus sum, omnia, quæ Tycho magnis, pretiosisque Machinis præstitit, Mæstlinum uno Filo, quod baculo inflexo fuerit tensum; Langrenumque uno Filo, cui fuerit lapillus appensus, potuisse accuratius præstare. Ut vel hinc Naturæ commendetur simplicitas, & quæ per difficilia media sunt, sint de falsitate suspecta.

NO-

NOTA.  
De Automato Oscillatorio.

¶ Num. XXV.

**M**iratur Tycho Langravianos distantias fixorum Syderum ab æquinoctio vero tam exactè deſcribere potuiſſe; cum ipſe per Venerem, quæ interdiu cum Sole, & noctu cum Stellis ſuſpicitur, aliquot annos inpendiſſet, antequam potuerit eſſe de diſtantiâ Syderum à Sole ſecurus; & tamen illi unâ die per Horologium pronunciauerint, tantâ felicitate, ut tantummodò 4. vel 5. minutis à ſe (& ut putat à Veritate) deviaverint. Hinc colligo rotarium illud Horologium, quod Luſtus Byrgius elimabrat, & erat apud Lanſgravianos, accuratiſſimè ſingula ſecunda diſtinxiffe, & eſſe ſufficiens, ut paucis horis preſtaret, quod vix poſſent Tychonica Inſtrumenta multis annis.

Ab eo tempore, quo Oscillationes ſunt inventæ, obſolevit Automatum univerſorum, fides; nam ipſæ, erroris neſciæ, illorum exorbitantias deſontrabant. Sed erat illarum, numeratio moleſta, & errori obnoxia; nam facili negotio ex uno centenariio ad aliud centenarium tranſiit: unde ego, quoties ſum uſus, duos Miniſtros illis numerandis adhibui, ut, ſi alterum errare, aut allucinari contingeret, ab altero corrigeretur. Et quidem deſiderabat Schola modum, quo illæ ſe ipſas dinumerarent, & oſtenderent, quoties ab initio Pendulum recurriſſet.

Iuvit illam Ingenioſus Hugenius, & pendula ad Automata tranſferens, fecit, ut regularius deſluerent. Vtor uno, quod ego delineavi, & ſecunda diſtinguit, adcoque in Aſcenſione rectâ Sydetum poteſt de minuti quadrante iudicare. Nec cauſari debeo, ſi forte in 24. horis per unum, aut alterum minutum præcurrendo, aut ſequendo à vero deviet, quando à meridie ad meridiem componitur: nam illud diſcrimen, quantum ipſum ſit, per 24. horas diſtributum, inſinuat, quid debeat, vel auferri, vel addi.

Potè, ſi Epicyclorum loco, quod inferius faciemus, oſcilla Planetis accenſamus, ceſſabit admiratio, & inquirentibus, cur ad Solis motum cæteri omnes Planetæ tam uniformi varietate in ortum, & occaſum oſcillent? Horologia Oscillatoria reſpondebunt: quoniam, ſi plura ſint, & æquè magna, in ſuis

vibrationum motibus ſimilitudinem ſummam obſervant. Quam, ut intelligas, lege ſequentes literas, datas Hagæ-Comitis 26. Februarii 1665. in quibus multa digna ſcitū reperies.

¶ Num. XXVI.

**A**tant eſt obligè de garder la chambre pendant quelques jours, & meſmes occupè a faire des obſervations ſur mes deux Horologes de la nouvelle ſabrique. J'en ay remarqué un eſſet admirable, & auquel perſonne n'auroit iamais peut penſer. C'eſt, que ces deux Horologes eſſans ſuspendues, l'une a coſtè de l'autre à la diſtance d'un ou deux pieds, gardent entre elles une juſteſſe ſi exacte, que les deux pendales battent toujours enſemble ſans iamais varier ce qu'ayant fort admirè quelque temps, j'ay en fin trouuè, que cela arriuoit par une eſpece de ſympathie: en ſorte, que faiſant battre les pendules par deux coups entremèſes, j'ay trouuè, que dans une demie heure de temps elles ſe remettoient toujours a la ſontançæ, & la gardoient par apres conſtamment auſſi long temps, que ie les laiſſois aller: ie les ay enſuite eſſoignes l'une de l'autre en pendant l'une a un bout de la chambre, & l'autre a quinze pieds de la ſe l'ors j'ay veu qu'en un jour il y auoit 3. ſecondes de difference, & que par conſeqens leur accord n'eſtoit venu auparavant, que de quelque ſympathie qui ce pensa mō aduis n'auoir autre cauſe qu'une agitation imperceptible de l'air qui ſe produit par les monemens des pendules. Les horologes ſont ſouueſois eſſermees en leurs boîtes, leſquelles avec tous le plomb qui eſt dedans ne peſent gueres moins chaſcune de cent livres, & les vibrations des pendules, lors qu'elles ſont miſes a la conſonance, ne vous pas en ſorte, que l'une ſoit parallele a l'autre, mais au contraire, ils ſ'approchent, & ſ'eſcartent par de monemens contraires. En approchant derechef les Horologes, j'ay veu, que peu apres les pendules ſont remiſes dans le meſme train. J'ay de plus pris un quarrè de table de trois pieds epais d'un ponce, que j'ay mis entre deux, en ſorte qu'enbas il touchoit le plancher, & eſtoit ſi haut qu'il couuroit entierement les Horologes, & les ſeparoit en quelque façon l'un de l'autre: & cependant la concordance eſt demeurée comme auparavant des jours, & des nuits entieres. Et meſmes eſſans par moy troublée elle ſ'eſt reſtablie en peu de temps. Je taiſſie maintenant a les mettre ſors enſemble, eſſans eſloii-



effoignes, & j'effayeray ensuite a quelle distance s'estend la dite sympathie, m'imaginant par ce que j'en ay desia veu, que ce sera bien jusques a cinq, ou six pieds, mais pour avoir une plus grande certitude de ces choses, il faut attendre s'il vous plait, que je les aye examinees davantage, & que j'en aye recherche plus exactement les causes.

Mais cependant voila deux Horologes trouvez, qui ne s'escartent iamais de rien, & ce qui semblera incroyable, & toute fois est tresveritable. Jamais d'autres pendules, que de ceste nouvelle invention nous peut faire la mesme chose, & l'on peut voir par la combien elles sont exactes, & puis qu'il sans si peut des choses pour les maintenir dans un accord perpetuel.

A Paris chez Jean Cusson Rue Saint Jacques a l'image de S. Jean Baptiste.

### ACROASIS III.

*Quomodo Pedia Astroscopica sit erigenda?*

Qua arte linea Meridiana invenitur? quomodo æquinoctialis? Ortiva, & Occidua Amplitudo observatur, & per ipsam in Declinationis Stellæ, & Altitudinis Poli cognitionem venit. Differentia Ascensionalis mensuratur, & Scindiduum temporis longitudo statuitur. Sciuntur Ascensionis Rectæ, & Obliquæ, & Stellarum supra Horizonem Altitudines.



### ¶ Num. XXVII.

Rea horizontali indiget Stellarum emensior, & si fieri possit, satis amplâ; in austrum, & boream patente. Si longitudinis triginta pedes habeat, censetur capacitatis sufficientis, & quia sub Iove major esse solet ædificii commoditas, melius etiam fieri poterit observatio sub Iove: sed inclementis etiam temporum providens, describam pegma rectum, quatuor cœli cardinibus expositum.

*Lamin. 28. Figur. 15. & 16.*

Formetur pegma pedum triginta in quadro ABFDa horizonti ipsi parallelum. Cingatur muro tribus pedibus alto, in quatuor basibus ABFD, erigantur columnæ altitudinis etiam competentis, & à limbo superiori in punctum C cadat perpendicularum; & in lineâ DF sint duo perpendiculara mobilia; quorum alterum in occidentem motum, determinet summam digressionem orientalem alicujus stellæ poli circumpedis; alterum in orientem ejusdem stellæ occidentalem: jungantur puncta lineis GC, & HC; centro C

ducatur arcus IL, & dividatur in duas partes æquales in K, & CKE erit linea verè meridiana. Poterit distinctis diebus, & adfistentibus diversis personis, eadem operatio repeti; & cognoscetur meridianus; & si qua fuerit pegmaris declinatio.

Semel linea meridiana descripta, bifariam in puncto Z dividatur: ducaturque linea PZS, quæ Meridianam ad angulos rectos interfecet:

Si parvum foramen aperiatur in S, radii Solares ingredientur per illud, & faciem Solarem in muro AD exprimentes, ab O in Q ortivam Amplitudinem determinabunt.

Si aliud simile foramen in puncto P, muri AD aperueris, in muro opposito BF, Amplitudines occiduas habebis, quæ à Q in O variabunt.

*Lamin. 28. Figur. 14.*

Cognitâ Solis Amplitudine Ortivâ (cui, nisi refractiones majores sint mane, quam vespere, erit Occidua æqualis) & Poli altitudine, Solis Declinatio cognoscitur: & cognitâ Amplitudine, & Declinatione Altitudo Poli invenitur. Et idem dixero de Lunâ, & Stellis, quæ ortum, & occasum habent. Considera præterentes lineas.

CH sunt Poli mundi: & linea interjacent vocatur axis: AF est æquinoctialis: BE, & KG sunt Tropici: & DL est Horizon. Ex his resultat Triangulus SLV, in quo linea SL Amplitudinem ortivam metitur: SV Declinationem: LV Differentiam Ascensionalem: & Angulus LSV representat Altitudinem Poli.

Porto LS, Amplitudinem Ortivam observavi; Ergo in Triangulo LSV, lineam LS, & angulum LVS, qui est rectus. Non mihi sufficiunt ista, ut cætera sciam, sed debet aliud, quid(ncmpo, aut angulus, aut linea)adungi. Ergo

Dantur Amplitudo Ortiva grad. 30. & Solis Declinatio grad. 20. Et inquiruntur cætera. Respondet hæc Analogia.

	Gr. ° ' "	Logarithm.
Vt Amplitud. Ort. LS 30	0 0	9.69897
ad Declinationem SV 20		9.53405
Sic Sinus totus LS 90		10.00000
ad quid?		19.53405
Ad angulum VLS 43	9 30	9.83508
Complement. VSL 46	50 30	

Est

Est igitur Altitudo Poli grad. 46. 50'. 30". Sed quanta erit VL, Adscensionalis differentia? Et dicam.

<i>Vt Sinus totus</i>	LS 90	10.00000
<i>ad Sinum</i>	LV 46 50' 30"	9.86300
<i>Ita Amplit.Ors.</i>	LS 30	9.69897
<i>ad quid?</i>		19.56197
<i>Ad arcum</i>	VL 21 23 30	9.56197

Est ergo arcus VL, si Circulus maior per V, & L trahatur, grad. 21. 23'. 30". (hoc est, minuta 1260 = 5.) sed parallelo suo habebit plures. Sed quot? Dabit Analogia: totum illum Parallellum, qui ab æquinoctiali gradib. 20. declinat, habere grad. 338. 17'. (seu minuta 20,297.) quorum Circulus æquinoctialis habet grad. 360.0'. (seu minuta 21,600.)

<i>Si</i>	20,297	4.30742
<i>dan</i>	1,260 = 5	3.10054
<i>Tunc</i>	21,600	4.33445
<i>quantum dabit?</i>		7.43499
<i>Dabit minuta</i>	1,341 = 5	3.12757

Minuta autem 1,341 = 5. important grad. 22. 6'. 42". Et tanta efficit ibi Adscensionalis differentia. Quæ in tempore Horarum 1. 28'. 27". quæ addi Horis 6. statuunt tunc tempus semidiurnum fuisse Horarum 7. 28'. 27".

Lamin. 28. Figur. 16.

Inventâ semel per Amplitudinem Ortivarum, & Occiduarum Altitudinæ Poli, Adscensiones Rectas Oscillatorum definit, metiendo tempus, quo Sydera sibi succedunt in transitu per Meridianum. Nam inter illa, quorum priori postetius post horam 1. 25'. succedit, est Rectarum Adscensionum differentia grad. 21. 15'.

Sed, & cuiuscumque circumpolaris Stellæ per oscillationes cognosci potest Declinatio: nam, si in Pædiâ (vide Fig. eam d.) sit oculus in E, & sint duo Perpendiculari, alterum in C, hoc est, in ipso Meridiano: alterum in M, angulum CEM grad. 15. constituens, & tempus, quod ab uno Perpendiculari ad aliud impendit Stella mensus fueris, habebis azimuthum Stellæ: ejusque cognoscet Declinationem, si habeas Altitudinem Poli: inveniesque Altitudinem Poli, si Stellæ præcognoveris Declinationem.

Nam in Figurâ 17, si sint Poli a, & c, ver-

tex b: æquinoctialis mo: & planities horizon-  
tis C s m i C. Tunc oculus constitutus in E, Stellam in Boreali Meridiano existentem videbit per lineam EC: & existentem in azimutho per grad. 15. à Meridiano distante, videbit per lineam EM. Azimuthum, de quo loquimur, est b d M. Stella, quæ observatur, est d, Anguli Meridiani, & Azimuthi C d M, & CEM, sunt æquales: videlicet 15. grad. Angulus Cad, cognoscitur: illum enim tempus, quod Stella ab uno Perpendiculari ad aliud (à Meridiano ad azimuthum per grad. 15. separatum) metitur. Ergo angulus dab secusissimè infertur. Ergo habeo duos angulos. Si cognoscam Altitudinem Poli, cognoscam etiam lineam ab, distantiam Poli à vertice: & Trigonometria dabit mihi duas lineas: nimirum, ad distantiam Stellæ à Polo, cujus complementum dp est ejusdem Stellæ Declinatio: & arcum bd, qui est à vertice ejusdem Stellæ distantia.

Si Declinatio Stellæ præciatur, & Poli Altitudo ignoretur, tunc discurram hoc modo. In Triangulo dab d, lineam da, & duos angulos cognosco. Ergo per Triangulatem doctrinam ad arcus ab (distantiam Poli à vertice) & arcus db (distantiam Stellæ à vertice) cognitionem perveniam.

Convertis ad Meridicum oculos, & quo debeas modo Stellas in illâ plagâ observare, investigas.

Definietur loca syderum, quæ in parte meridiana comparent, posito oculo in C exspecta quousque aliqua Stella tibi nota sit in E, hoc est, in meridiano: & subinde incipiat oscillatorum vacillare: transibunt per meridianum stellæ, & tu oscillationem illarum transiui respondentem adnota: & ex tempore oscillationibus determinato defini, quot scrupulis una post aliam meridianum subierit. Cognitâ igitur Adscensione rectâ unius syderis, Adscensiones omnium aliorum aliorum facili negotio cognoscuntur, si tempora differentiarum adscensionum rectarum (sive, quod idem omnino est, mediationum coeli) denotentur.

Eorundem etiam Syderum Declinationes innotescunt clarissimè, si tempus observetur, quod singula à Perpendiculari ad Perpendicularum (ab azimutho ad azimuthum) Primi Mobilis impulsu impendunt. Considera Schema, quod proponitur.

F f f f

In

In quo *a*, & *e* sunt Poli Mundi: *b* vertex: *mo* æquinoctialis: C: E: C; Horizon: Stella sit in X: nimirum in azimutho Hb. Oculus sit in C: Stellamque Meridianum subeuntem observavit per lineam CH, & ad azimuthum Hb pervenientem; observat per lineam CH. Angulus ECH, cui EbH est æqualis, grad. 15. continet. Cujus supplementum ad semicirculum dat angulum obtusum xba. Angulum xab, metitur tempus, quod Stella è Meridiano ad prædictum azimuthum pervenit. In Triangulo autem xba, sunt tres lineæ: nempe ab distantia Poli à vertice; xb distantia stellæ à vertice: & xa distantia stellæ à polo: è quibus, si unica detur, aliæ duo inferuntur: nam in illo Triangulo xabx, siquidem duos habemus angulos, una linea sufficit: quâ datâ aliæ duæ necessariò noscuntur.

Ecce proscripto Tychoniano instrumentorum, & machinarum apparatus, exactè facimus, quod ipse non solum non præstare, sed, ne sperare quidem potuit. Omnia instrumenta, quæcumque illa, sunt refractioni obnoxia; & si minuta distinguant, debent esse molis immensæ, adeoque suo proprio pondere luxabilia: talia tandem, ut post summas auri, & temporis auto pretiosioris expensas, intra unum, aut alterum minutum, ne dicam aliquando gradum, cœlestia describantur Phænomena; cum tamen hoc observandi modo sydera, nec refractionis vitio, nec parallaxes depressione laborent; utimur enim meridianis boreo, & australi, & paucis azimuthis præcongnis, quorum loca, nec refractionis, nec parallaxis variat.

Datâ declinatione, & ascensione rectâ inferri latitudinem: & declinationem Polorum, Zodiaci, & æquinoctialis distantiam præcognitâ clarissimum est, non tamen tam clarum, quâ debeat illa determinari. Sed de hoc agemus inferius.

Interim non condemnabo Astronomum, qui imitetur Tychonem, & varia Instrumenta præparari curet, & per plura distantias Stellarum observet: quoniam Artifices diligentissimi, sunt homines, non Angeli; & Organa ab excelsissimis elimata, non omnino conveniunt. Et, ut hoc suadeam, Lansgravius Hassæ (cujus Instrumenta assente Rothmanno, nolunt Brahæanis cedere) ponam aliquas Observationes. Quærebatur Altitudo Solis meridiana: & fuit ann.

1569 Junii	11	gr. 62	10' per min. Qu.
		62	12 per major.
1573 Ianuar.	17	17	4 per major.
		17	5 per min.
1574 Junii	12	62	12 per min.
		62	13 per major.
1581 Decembr.	14	15	15 per major.
		15	14 per min.

Ecce habebat Lansgravius duos Quadrantes, qui erant excellentissimi, & tamen uno, aut etiam duobus minutis inter se differebant. Nec tamen semper major superabat minorem: nam sæpe ab altero superabatur.

Et hinc collige duo. (1) esse necessaria, aut saltem utilia diversa Organa: (2) nugari Tychonem, cum se Martis, & Solis observasse parallaxes gloriatur, & illarum differentias ex Observationibus collegisse pronuntiat.

#### ACROASIS IV.

##### De Quadrantis Conformatione, & Divisione.

Ante Tychonem in Instrumentis non poterant minuta distinguant. Ipse transversas lineas feliciter invenit: quæ, si essent arcus, minuta accuratius exprimerent. Frustra quaeritur subtilitas in Instrumentis, quando laborant oculis obtusis Astronomi.

#### ¶ Num. XXVIII.



ED, quia ultra vigesimum gradum insensibilis refractionis est, juvare nonnunquam Quadrans poterit, si debite sit magnitudinis, & juxta meam ideam curiosè dividatur.

Lamin. 28. Figur. 18.

Fiat ex materiâ lignæ solidâ, & ponderosâ quadrans BADC in centro A, & radio AB, pedum decem, & arcus BCD, dividatur in gradus, quorum latitudo complectitur

$\frac{1745}{10000}$  unius pedis, hoc est, quasi duos digitos, & medium. Quadranti sic delineato applicetur fiducia HF, lata exactè ad gradus extensionem, ita, ut angulus FHG, sit unius gradus. Linea HI ad angulum gr. 89. min. 30. secetur lineola HI æquali FL. Ex I ducatur linea IF, quæ formabit triangulum FH, cujus fatis noti sunt anguli, nam HIF est rectus, HFI medii gradus, & IHF 89. gr. 30'. Lineæ igitur HG, & FL, secabuntur in puncto K, & FI erit æqualis radio. His positis lineam HI

in

in 10. divides, &, si operatus exactè fueris, quarn erit IF: 145  $\frac{8845}{10000}$ , earundem erit IK 381  $\frac{8845}{10000}$ , differentia omiffis fractionibus 764.

fecundis distinguendis fufficiens.

Vfus hujus instrumenti est facilis. Habet in dorfo annulum, ut à columnâ pendeat, & perpendiculariter fundetur mobilis in omnes cœli plagas, tametsi præter meridianas altitudines vix aliæ veniunt admittendæ. Fiducia HF ad gradum altitudinis dirigitur, qui chordâ perpendiculi dividetur, illaque ex puncto H dimiffa gradus minuta, secundaque designat in lineâ KF, æqualis secanti à grad. 88.30', ad 89. grad. 30'. Vt fiducia in suis lineis semel posita immobilis hæreat, cochleolâ ferreâ, quæ firmat finem fiduciæ contra dorsû Quadrantis, utemur. Et non ponetur in facie ipsâ, ne perpendiculo sit impedimento; non ubi axis laxetur, sed, ubi sine linearum confusione fiduciam in debitis lineis contineat.

Vfus erit facilior, si non in fiducia, sed in ipso Quadrante hæc fiat anguli HIFH delineatio: nam, si Quadrans sit in gradus, & æna, vel dena minura, divisus, & postea puncta oblique connectantur, habebimus Quadrantem Tychonicum, quo possimus, si per oculos liceat observare, etiam minorum, quadrantes. At illæ transversales lineæ, arcus esse deberent: sed de hoc agam in speciali de Astronomicis instrumentis Syntagmate.

Consulto dixi, si per oculos liceat, nam licet ipsum Instrumentum ita divisum sit, ut Lynx, si illo uteretur, posset de minuti quadrante judicare. At communes hominum, oculi (ne de Astronomorum oculis aliquid dixerò: Keplerus enim, Galilæus, & alii Viri Illustres hebetarunt visivam aciem corpora Cœlestia observando) non ita uti eisdem Organis possunt, ut in ipsismet minutis conveniant. Ergo, si eodem Instrumento Observantes, & idem Objectum eadem arte metientes uno, aut altero semper minuto differunt, differentiæ hujus causa in oculis rejici debet. Hinc Keplerus negat posse duas Observations (vel à duobus diversis, vel ab eodem factas) solvere, aut etiam posse intra minutum convenire: hinc Gassendus tom. 4. qui totus Astronomicus est, putat Organum rectificatum esse, eum uno, vel altero minuto à Tychoe discedit.

# ACROASIS V.

De Lunæ Diametro, & Satellitum Iovis, & aliarum Stellarum distantia.

Res erat lubrica observare diametrum disci Lunaris. Non. Rer modus est facilis, & securissimus. Per illum quantum à Terra distet Luna, exploramus: & eadem arcu Satellitum distantias à Iove apparentes metimur. Syderumque, quæ parum distant inter se intercapedines, speculamur.

## ¶ Num. XXIX.



Difficilis hucusque fuit diametri Lunaris definitio, & semper intra duo minuta præcisio requisita, hæsitavit. Anno Christi 1588. die

2. Martii vespere observata est Vraniburgi per armillas differentia marginum Lunarium, & æstimata 33' dimidio scrupulo plus minus, asserente Keplero in Astronomiæ Opticæ pag. 348. & anno 1591. 22. Februarii sexies fuit observata scrupulorum 32. septies 33'. sexies 34'. teste eodem Keplero. Ecce id, quod paulò antè dicebam, confirmatur: nempe esse vitium in oculis, & eodem Instrumenti diversos diversa observare. At omnia perficiuntur tempore, & Nos modum invenimus; quo non jam de minuto, sed de paucis secundis in hac quæstione licitatur:

Per spicillo Baravico utoris in columnâ fortissimis cochleis firmato. Lunam in ipomet oppositionis die meridianum appulsam intueor; cochleas firmo, ne perspicillum fluctuet, & ipsum perpendiculum contra Lunam conspicio, & tempus oscillationibus dimetior. Si turris, aut ædificii angulus in ipomet meridie sit, facilius tubo occultationem Lunæ potero determinare.

Hac methodo quisquis voluerit uti, quot semidiametris suis accedat, recedatque à Terrâ clarissimè poterit definire; & corrigere Veterum tabulas, in quibus est exorbitans deferentis eccentricitas, ita, ut Ptolemæus duplò majorem Lunæ diametrum in quadraturis, quam in oppositione posuerit, ut in A, & B conspicitur.

## Lamin. 28. Figur. 19.

Promovi hanc observandi methodum: nam in annulo capillos subriles, & æquidistantes extendi, ut Figura XIX. repræsentat. Hic annulus in ipso tubo ponitur, ita, ut quasi quatuor digitis distet à vitro, quod est oculo proximum. Intervalla, quæ inter fila

Ffff a ja-

jacent, voco *modulos*, ipsumque annulum *Re-te Opticum*, nam illa linea jam ad libellam, jam ad perpendicularum, & jam oblique posita sese decussant. Hoc quotidie Instrumento, quot Lunæ major, quot minor modulis, & moduli partibus diametere extendatur, percipio. Hac viâ ad magnam præcisionem perveni, & distantias Lunæ à Terrâ observavi. Sed hoc ipsum Instrumentum per vitem perficio, & promoveo, & suo loco describo, & exemplis opportunit exorno.

Hac methodo Satellitum Iovialium inter se, & à Jove distantias exploro: & eadem etiam utor, ut stellarum, quæ intra 30. aut 40. minuta jacent, intervalla dimeñiar: quæ aliâ summâ difficultate observabantur.

### NOTA.

*De Quadrante aliter in gradus, minutaque dividendo.*

¶ Num. XXX.

**D**labetes Opticus postulare videtur, ut aliquid de Quadrantis constructione dicamus; nam ipse, aut est pars Quadrantis, aut in partes dividitur, & subdividitur, ut Quadrans.

*Lamin. 34. Figur. 1.*

Est communis Quadrantum forma, quæ Figurâ I. repræsentatur: nam supra centrum A. & radio AB ducitur arcus BCD, qui quartam Circuli partem exæquet. Hic arcus in 90. partes est dividendus: & singulæ in 60. particulas subdividende: [Partes vocamus *Gradus*: particulas verò *Minuta*.] Modus dividendi est practicus, mechanicusque, & non à Demonstratione Magistri, sed à Circinorum, & cæli subtilitate, & à sculptricis manûs securitate pender. Divisio commodè potest fieri per 2. per 3. & per 5.

Primò enim, si dividendus sit Quadrans FGH, Radius FA erit chorda 60. grad. nam lineæ AF, FI, & I A, sunt æquales. Habito gradu 60mo in I, habebitur etiam 30mus in L; quoniam arcus HI, IL, & LF, sunt æquales. Ecce securissimè divisus est Quadrans in 3. partes, quarum singulæ continent 30. gradus. Hos divido per 2. & habeo 15. & hos divido per 3. & rcinco 5. & tandem istos subdivido per 5. & manet 1. Et ecce Quadrans est divisus per gradus.

Si Gradus debeat in minuta subdividi, esse debet amplitudinis magnæ. Radium dederiminabis sic. Sume magnitudinem, quàm vis assignare minuto, hanc sume 3500. vicibus, & habebis Radium, cujus circumferentia singula minuta condignat: nam arcus grad. 60. est major suâ chordâ, & continet 3600. minuta. Ergo sat erit, si chorda illa 3500. complectatur: sed facilioris computus gratiâ sumamus pro Radio 3600.

Curavit Tycho Augustæ dedolari Quadrantem, cujus Radius esset cubitorum 14. seu ped. 21. Pes habet uncias 12. quarum una in Laminâ XXXIV. Figurâ V. est AB, & uncia habet 5. modulos æquales ipsi AD. Ex his modulis pes habet 60. & minuta 3600. per illos divisa, relinquunt 60. pedes. Quadrans ergo, cujus Radius sit 60. ped. habebit minuta, quanta ponit AD, vel MN singula, æqualia uni modulo. Si Radius sit pedum 30. bina cadent in singulos modulos, ut in OP videre est. Si autem Radius sit 15. pedum, capiet 4. minuta in spatio ST. Et denique, si Radius habeat pedes 7  $\frac{1}{2}$ . (septem, & medium) capiet 080 minuta inter V, & X, in uno modulo: nec minor Radius esse poterit, si debeat per lineam rectam, & non transversalem dividere. Augustanus Quadrans, siquidem habebat Radium 21. pedem, fere habuerit minuta, ut in QR, quæ in 4. vel 6. particulas potuissent dividi: & est dolendum, quod fuerit neglectus, & petire permissus.

*Lamin. 34. Figur. 4.*

Divisio graduum per lineas transversales, Ingenio Tychonis debetur, & multum Artem observandi promovit. Gradus ille dividebat in sex partes æquales: & unam ex his sextis in 10. per lineas transversales, ut conspiciat. Quoniam, si ab *m* ad *n*, non est intervallum, ut capiat decem divisiones sufficiens, ab *m* ad *o*, & ab *o* in *n*, sunt lineæ longæ, quæ plures adhuc partes poterunt commodissimè dividi.

*Lamin. 34. Figur. 2.*

Aliam in Belgio viam inivi, & Quadrantem formavi, qualem Figura II. repræsentat. Vt delineationem intrelligas lineam GH esse Tangentem Radii FG: & lineam HI esse Tangentem Radii FH, & sic in cæteris. Quarum partium FG, FH, FI, &c. habet 10,000 = 100. carumdem habet GH, HI, IK, &c. 1,763 = 17. Diviso igitur Quadrante in 9. partes, facile fuit singulas subdividere.

Lamin. 34. Figur. 4. & 5.

Posteà majora Organa formans, quinos gradus dividendos adsumpsi, & Tangentes, quales Figura V. repræsentat, sculpti. Ut autem scias, quantus esse debeat Rectangulus AC: convertè oculos ad Figuram IV. & Regulam istam considera.

Si inter duas parallelas, quæ 12. distant modulis, ex-gr. linea aliqua in eodẽ plano trahatur, quæ ab unâ in alteram inclinè: si post unum palmum inclinabit per unum modulum, post duodecimum palmum concurret. Ergo, si post unum palmum inclinabit per 3. modulos, post 4. palmos concurret.

Pono exemplum. Sunto RS, & TZ parallelæ, & habeant 4. longitudinis palmos. Illarum distantia RT, vel VY sit 12. modulum. Mox ab R ducatur linea RX, quæ in alteram parallelam inclinè. Er inquiri, quantum in VY sine primi palmi inclinavit? Anne per 6. modulos? Ergo in w sine secundi palmi linea RW, & Tw concurrent. Anne per 3. modulos? Ergo in Z sine quarti palmi linea hæc RZ, & TZ concurrent.

Hinc ad Figuram V. revertamur. Linea zn, est pars Radii: linea xa est Tangens: & linea Δ est pars Secantis. Radius habere debet 10,000. Tangens habet 1,000. ubi ergo Secans, & quo Angulo concurrent?

Ajo in Figurâ IV. si ZT est Radius 10,000. & TR Tangens 1,000. Secantum ZR habituram 10,050. & angulum RZT futurum graduum 5.42'.41'.

Cognito itaq; angulo AC: in quintâ Figurâ (quem, si forte non fuerit exactè adsequutus Sculptor, non impediet: in Geometricis enim Delineationibus numeri supplent, definiuntque, quantam singulæ lineæ longitudinem habere debeant) lineæ AC, & n in 20. partes æquales dividantur; & per sectionum puncta ducantur lineæ perpendiculares, nempe, Dr, m, &c. Deinde lineæ on, & Δ x in 10. partes dividantur, & jungantur puncta lineis (Secantibus) ab, cd, ef, &c. Singula interstitia in 5. partes subdividentur, ut vides in lineâ nb, & x. Et tandem à x duco transversalem in k: à k in m: ab n in i: ab i in m: ab m in k: & sic lineam nb in 100. partes per lineas transversales divisi.

Si linea n x sit grad. 0.0'.0''. Secans grad. 5.0'.00''. per punctum x transibit: distabitq; punctum illud z à puncto g (quod est in li-

neâ nx) part. 874 = 9. quarum Radius est 10,000 = 0. & linea xΔ est 1,000 = 0. Hinc patet Quadrantem, cujus Radius lineam xΔ decies contineat, posse 100,000<sup>mas</sup> partes exprimere, & de secundis, quantum est ex se judicare. Consulto dico, quantum est ex se, quia vacillant oculi, quando infra minimum veniunt.

## ACROASIS VI.

De Anlis Hypselometricis.

Traditur modus, quo Tempia, & magnifica Palatia possint in Astronomicos Radios converti.

¶ Num. XXXI.



Rs metiendi altitudines, quam nonnulli barbarè *Altimetriam* vocare solèr, ὕψος *HAOMHTPIAN* appellant Græci: & tametsi multa sunt Instrumenta, quibus hæc Scientia utitur, ex ligno dedolatis, aut ex metallo fuis, præstant, quæ ex lapidibus ædificantur. Illa enim, quando maxima, vix vigesimum pedem excedunt: & hæc ultra millesimum produci possunt.

Sanè pro observandâ altitudine Solis ex S. Pancratii Templo Radium Astronomicum fecit ingeniosa curiositas: quem cum oblectatione vidi, & postea apud Ricciolum legi, & ubicumque habitavi, postea sum imitatus. Quoniam quæcumque aula, quæ Meridiem respiciat, in Radium Astronomicum transire potest, si juxta præsentès lineas disponatur.

Lamin. 29. Figur. 20.

In summâ aula parte aperiatur fenestra satis magna, ut etiam in Solstitio possint ingredi radii Solares. Laminâ claudatur: & hæc lamina subtilis sit, & parvulum foramen habeat, ut in A. Inde demitte perpendiculum AB, quod in 10. partes, & postea per 10. & 10. subdividendo, dissepies in 1,000. aut etiam 10,000. aut, si locus permittat in 100,000. partes. Sit angulus ABC rectus: Ergo, si AB sit Radius, BI erit Tangens. Ergo, si Solis radius exprimatur in D, angulus BAI, quem Tangens BI metitur, dabit Solis distantiam à vertice. Et linea DE, si auferatur diameter forâminis A, diametrum Solis exhibebit. In sinu tantum, quoniam de hoc ipso Instrumento in Syntagmate de Astronomicis Organis uberius tracto.

Ut observetur Sol, sufficit quantumcumq; fo-

foramen: in meo Mufro lamina ad A, acu fuit perforata. At per hoc foramen non ingreditur Luna, fed tantum pofitula, quantum eft O capitale in formâ, quæ Gramon appellatur. Debent igitur duo foramina in eâdem altitudine fieri: hac cautela, ut quando obfervatur Sol; Lunare, quando autem Luna, Solare foramen elaudatur, aut tegatur.

Hac viâ poffunt Eclipfes utriufque Luminaris obfervari: nam in ultimâ Solaris deliquii obfervatione tranfili Infrumenta ad quoddam antiquum Palatium, nempe ad aulam, in quam Solares radii per multas timulas ingrediebantur: & quando obfcurabatur Sol, omnes radii per rimas immiffi in pavimento, aut muro Solis patientis exprimebant imaginem.

Hac viâ alii Planetæ, & Sydera obfervari non poffunt: nam eorum radii funt debiles, nec pingunt corporis eorufcentis imaginem. Hanc ob rem Turris Afronomica eft ædificanda, & ab fummi cruce capitelli perpendicularum MO eft dimittendum, & accuratè menfurandum: non per confequentias mathematicas, fed mechanicè per chordam ex lamellis factam.

*Lamina 29. Fig. 21.*

Si igitur Perpendicularum fit AO, Linea OP erit tangens, quæ debet ex trabibus exactè lævigatis, aut ex marmore ad libellam in lineâ Meridianâ deduci, ut Sydrum altitudo nofcatur.

Præter hæc Praxis poftulat, ut fiat Columnella PQ quinque pedibus alta, quæ habeat rimam ad P, per quam Stellas obfervare poffimus. Sit in turris capitulo lampas, quæ crucem illuminet, ut ab Obfervantibus difcerni poffit.

Linea MR (non MO) in partes 1,000. aut 10,000. vel 100,000. dividatur: & in æquales ipfis dividatur linea Meridiana ON. Obfervavi igitur Stellæ altitudinem oculo conftituto in P. Ergo, fi Radius eft MR; Tangens eft RP; & Secans eft MP. Tangens RP metitur angulum PMR, feu Syderis à vertice diftantiâ. At PR, & QO funt æquales: ergo in lineâ OQ Tangentis quantitatem obfervo.

## ACROASIS VII.

*De Lune Parallaxi.*

Traditur Methodus, per quam poterit fecuriſſimè deverminari.

¶ Num. XXXII.

**D**Eciderent hæc quæſtionem duo magni Afronometræ, qui in longè diverfis parallelis, fed in eodem meridiano, aut proximè habitarent. Pulchrèſi in Plittacorum regione, quæſi Batavis, & Anglis creditur, in eodem, quo Flandria; eft meridiano; & ferè ab antarctico polo diſtat, quantum nos ab arctico; & ſi hoc non contingeret, ſaltem in Africæ litoribus ſubjectis Hiſpanorum potentia; & ſitis prope æquinoctialem. Sed, quia hæc ab alienâ voluntate dependent, & videntur illæ Australes regiones non multum colere artes, & ſcientias liberales, ſubjiciam modum, quo quis in uno, & eodem loco poſſit Lunæ parallaxin cognoscere.

Intante Lunæ deliquio Quadrantem appara, & cum primùm incipiat umbram tangere oſcillationum miniſterio incipe tempus menſurare, Lunæ altitudinis ſingulis horæ quadrantibus ſumo, unius, aut alterius ſtellæ appulſum ad meridianum obſerva, quotæ ille oſcillationi correfpondeat, adnota; & quia umbræ altitudinē verā ex Solis profunditate ſcis, (eſt enim Soli oppoſita, & quot gradibus infra horizontem fuerit, tot illa ſupra horizontem debet neceſſariò elevari) non poteris ignorare, quantam debuiffet in illis locis habere Luna altitudinem; ſcis etiam, quantam habuit: & ex collatione quæſitæ parallaxeos quantitatem deducis.

Interim inter cæteras Lunæ phaſes duæ erunt aptiores; prima, cum eclipſatæ Lunæ cornua cadunt in idem perpendicularum, tunc enim centri Lunæ, & centri umbræ eadem eſt altitudo (videlicet in lineâ BAC) ſecunda, eûm ſunt ad libellam, tunc enim umbræ Lunęque centra cadunt in idem azimuthum (videlicet, in lineam EAF) & cognitâ Lunæ latitudine, non poteſt altitudo ignorari.



ACROASIS VIII.

*De Telluris, Solis, & Luna proportionem per Eclipsia Pleniluniam indagandâ.*

Methodus est certa, & antiquissima: frustra quæ à Longomontano obtrusibatur. Quo modo reduci ad praxim debeat, exponitur, & dilucidatur.

¶ Num. XXXIII.



AM olim veræ Methodi habuerūt cognitionem Veteres, sed fidelium Observationum defectu nihil legitime determinarunt. Hanc eandem Methodum, tametsi clarè demonstratam, Iuniores aliqui ad fimenta reducunt, ut suas descendant Tabulas, quæ nec cælo, nec theoricis propriis respondent. Totus in suis refractionibus, & ætheris variâ crassitudine Longomontanus, ostendit se crasse utique philosophari, cum vapores incusat, quando Lunæ Theoricam à se inventam, & à Tycho admissam condemnare deberet. Sanè radii visuales hîc prope in atmosphæræ superficie infringuntur: Luna autem quasi 60. semidiametris terræ à nobis absens, refractionum violentiâ ab umbræ tyrannide liberari non potest. Species refractione elevatur, parallaxi deprimitur, sed clata, aut depressa videbitur eclipsin passâ, non secus, ac, si nullæ essent refractiones omnino.

Commodè Lunari deliquio, si apud nodos contingat, uteris, & observatâ paucis ante deliquium horis Lunæ diametro, oscillationibus incidentiam Lunæ in umbram, moramque metieris, & inquires, *Sicut se habent tot oscillationes ad tot minuta, secundaque Lunaris diametri; ita etiam tot oscillationes ad chordæ magnitudinem, quam ☉ per Vmbra percurrit, à totali immersione ad emersionem totalem computando.*

Præterea per doctrinam Acroasi præcedenti traditam Lunæ parallaxim metire, & ex parallaxi ejusdem Lunæ distantiam à Tellure determina, ut possis procedere in calculo.

Cognitâ umbræ magnitudine in determinatâ à Tellure distantia, etiam angulus, quo Sol umbram emittit, cognoscetur, qui comparatus cum diametro Solis visibili dabit Solis distantiam. Considera sequentem figuram.

Sunt cognita sequentia. Linea E distantia Lunæ à Terræ superficie; angulus GEK longitudinis umbræ; GEI media ejusdem angu-

li pars. Ergo, si instituat PRIMO hæc analogia. Sicut se habet sinus totus ad anguli GEI sinum, & ejus complementum; sic etiam linea EG ad GI, & ejus complementum IE. SECUNDO cognitâ lineæ E I addas semidiametrum telluris DE, & habebis DI, seu OG, & à semidiametro telluris DF aufer semidiametrum umbræ GI, vel DO, & manebit OF. Ergo in triangulo FOG, cognoscuntur angulus FOG rectus, & latera FO, & OG, ergo, & angulus OGF, hac analogia: Sicut se habet GO ad OF; ita Sinus totus ad tangentem anguli OGF. Cum igitur OG, & DH sint parallelæ, certum est angulum FGO, esse æqualem angulo DHF: ergo duplum erit angulus pyramidalis umbræ MHF. TERTIO altitudinem umbræ DH venaberis hac analogia, sicut se habet FO ad OG; ita FD ad DH. QUARTO lineæ DH adde semidiametrum telluris D, & in triangulo B C H habebis notos omnes angulos, & unum latum, adeoque facillimo cum negotio resolves, nam siquidem cognoscitur angulus ACB, Solaris semidiametri, cognoscetur etiam angulus B C H ejus complementum ad semicirculum cognoscetur angulus C H F, ergo etiam, cognoscetur angulus C B F; datis enim duobus angulis, tertius necessariò cognoscitur, & tamen etiam cognoscitur una, linea, nempe CH: igitur habes omnia prærequisita. ERGO tandem habebis in concursu linearum HB, & C B (nempe in B) Solis distantiam BC, quam quærebas. Et cognitâ Solis, & Lunæ diametris apparentibus, distantisque, posse etiam cognosci veras corporum diametris, & proportionibus clariùs est, quàm, quod debeat probari.

ACROASIS IX.

*De Solis à Lunâ, & Tellure distantia per Lunæ lucem definiendâ.*

Non solum per Lunæ dichoromiam, sed per quancumque faciem, si bene mensuretur, scietur trium magnorum Corporum (Telluris, Lunæ, & Solis) distantiarum proportio.

¶ Num. XXXIV.

☉☉☉☉ Vberris, & curiosa veterum illa, diligentiâ, quæ dichoromias Lunæ, hoc est, illa momēta temporis, quo ipsa erat præcisè semiplena, observavit; felix sub illud tempus fuisset, ni aliun-



aliunde gravibus morbis laboraret. Supponebant antiqui veram se temporis habere notitiam, quā tamen universi carebant. Supponebant præterea verum locum Lunæ præcognosci, cum tamen nunquam fuerit bene examinatus; & tandem se nudis oculis posse sex lucis digitos in Lunā metiri, cum tamen experientia nos doceat, partem Lunæ lucidam minorem esse per tubum, quā aliis sine tubo conspectam; at nihilominus inventio bona fuit, sed debet novis inventis perfici, & promoveri.

Dichotomia Lunarīs non est leviter definienda, sed potest observari hac methodo. Impendens tres, aut quatuor ministros Selemnōmetra ex tabulis, aut ephemeridibus horam quadraturæ venatus, Tythonicas, Keplerianas, Lansbergianas, & alias non deviare a vero duabus horis in Lunā, ut certum omnino supponat, adeoque duabus, aut tribus horis ante quadraturæ momentum ab Ephemerī prædefinitum, Lunam instrumentis invadat. Et ex omnium consilio dicatur nondum media. Adsit amanuensis: & oscillationum observator, quorum hic tempora metiatur, alter omnium, & singulorum expressis etiam nominibus judicia scribat, oscillationem, cui illa respondent adnotando. Incipient esse suffragia pro dichotomiā, scribentur tamen; & longo tempore erit penes omnes veræ dichotomicæ consensus; incipientque perspicaciores paulatim concavitate, gibbive, prout Luna decrescens, aut crescens fuerit, indicia persentiscere, & momenta notentur, quousque omnes simul conveniant, Lunamque excessisse dichotomiam affirmant.

*Lamin. 28. Figur. 22. & 23.*

Habeo aliquas observationes tali methodo factas; sed, quia non semper ipsæ dichotomix sunt observabiles, sæpe enim infra Finitorem contingunt; & si supra, inobservatæ evadunt, impediētibz cælum nubi- bus. Astronomum occupationibus, speculatus sum, an Lunæ illuminatos digitos possim extra dichotomiam determinare: & Methodum inveni, quam præferibo. Figuram subsequentem considera.

Demisso perpendiculo, & posito oculo in azimutho cognito (si Luna in tali non sit, non est difficile paucis horæ minutis expectare) noto, quantā possum solertiā punctum C, &

F, per quæ transiret linea GF, quæ diametrum Lunæ DE divideret orthogonaliter in duas æquales partes. His positis noto ad pulsus momentum; videlicet, cum Lunæ limbus tangit perpendiculum in A, cum postea in F, postea in B; deinde in C; subiūde in D; tandem in E præter C&F, quæ ex opinione nascuntur, cætera possunt exactissime determinari. Dum hæc observatio fiat, vel paulò antè aliud perpendiculum inflectatur, ut per tubum observetur transire per H, & I, ultima Lunæ cornua, coque sic inflexo notentur momenta, quibus Lunare corpus tetigit perpendiculum in L, in K, & in HI. Observetur Lunæ altitudo HM, ON, non tamen dividatur per medium, ut altitudo centri innotescat, sæpe enim est major PO, quā PH, aut è converso, sed videatur, quantus sit angulus HON, & radio PV, sinum HS adiungatur, & aggregato diviso habebitur centri Lunarīs altitudo. Vade, quia cognoscis tempus, azimuthum, almicanteratymque Lunæ locum ignorare non poteris: maxime, si ejusdem parallaxin jam scias, & ita altam observes, ut sensibilem refractionem non timeas.

Motus diurnus Lunæ perpendicula hæc ad angulos rectos non intersecat, sed, quia secat per lineam rectam, distantix punctorum semper manebunt proportionales, & sunt plurimæ viæ, & Tabulæ, per quas azimuthi, & æquinoctialis angulus innotescit. Tu rem considera, & adolefcentem astronomiam novis inventis, & observationibus promove.

Tantæ molis fuerit Lunæ lucem oscillationes metiri.

*Lamin. 28. Figur. 24.*

Sed hanc viam difficilem, & implicatam reliquamus, & sumamus Rete illud Opticum, quod Acroasi VII. dilucidavi: illo enim securè de majori, & minori lucis diametro judicare poterimus.

Cognitā quantitate lucis debet ad numeros, & lineas observatio reduci; præcognoscimus enim *a b* distantiam Lunæ à Terrā, *abi* angulum distantix Lunæ à Sole (hunc Solis, & Lunæ longitudo, & Lunæ latitudo deduxerunt) ergo certum est Solem esse in linea *ism*, incertum tamen, an *i*, aut *s*, aut *m*, aut alibi. Cum Lunæ lux à Sole proveniat, lineæ, quæ in lucem orthogonaliter incidat, per centrum corporis Solaris transibit. Igitur, si sit vera dichotomia, pars lucida erit *nbo*: dia-

me-

metrus magna lucis *no*, quæ divisa ad angulos rectos dabit Solem in *m*. ERGO in dato triangulo *abm*, siquidem cognoscuntur omnes anguli, & una linea, nempe *ab*; reliqua etiam cognoscuntur. Ergo tota difficultas est, ut angulus *abm*, exactè cognoscatur. Si enim grad. 89. sit, non nimium removebit Solem: si autem esse grad. 89.45'. dicatur, multum illum à Tellure amovebit.

Sanè, si *ab* esse Sinus totus dicatur, & habere semidiametros Terræ 60. (non enim multum abludivit à vero hæc Hypothesis) posito angulo *abm* grad. 89.

Angulus <i>abm</i> .	Distantia ☉ à ☉.	Distantia ☉ à Terrâ.
Gr. /	Semid. Terræ.	Semid. Terræ.
88 0	1718 = 1750	1719 = 2226
89 0	3437 = 3976	3437 = 9214
89 45	13750 = 8166	13751 = 304

Si ergo ☉ distans à Terrâ 1000. semidiametris ejusdem terræ, in ipsomet Horizonte grad. 0.3'. habere parallaxim dicatur: distans 2000. semidiametris terræ, habebit grad. 0.1'. 30''. parallaxim. Et distans 1719. grad. 0.1'. 46''. Ergo in majori Solis à Tellure distantia parallaxis est omnino insensibilis.

# NOTA.

De maximâ Solis prosthapherefi, & Eccentricitate ex Godefridi Wendelini sententiâ.

## ¶ Num. XXXV.

Vendelinus in Epistolâ ad Gassendum, datâ 19. Octobr. 1646. sic statuit. Poterò maximam Solis prosthapheresein esse grad. 2. min. 0. sec. 0. præcisissimè. Ideoque excessum semicircularium temporum esse dierum 4. hor. 1. min. 4. sec. 36. qui additi, vel subtrahendi de 182. hor. 14. min. 54. sec. 33. componunt maximum tempus semicirculare dierum 186. hor. 16. min. 18. sec. 10. isque fuit semicirculus æstivus ab *V* ad *æ* anno nostro 1268. quando Apogæus ☉ fuit in hor. 0. min. 0. sec. 0. *æ* rursum dico excessus Temporum semicircularium se habere ad invicem, ut sinus Apogæi elevati supra lineam oppositorum cardinum. Itaque, si Apogæus sit in grad. 30. *V*, vel in grad. 30. *æ*, tunc vero excessus dictum tantum 2. grad. 0. min. 41. sec. 48. dieſque æstivos fuisse, & fore 184. hor. 15.

min. 36. sec. 21. atque ad eum modum proportionè. Quoniam erga sub waltero anno 1488. Apogæus ☉ stetit in gr. 3. min. 48. *æ*, hoc est, grad. 86. min. 12. supra lineam oppositorum æquinoctiorum, cujus sinus est 99780. fuerit excessus totus dierum 4. hor. 1. min. 14. sec. 16. semicirculus ergo æstivus fuit dierum in universon 186. hor. 15. min. 38. sec. 40. admodum.

## ACROASIS X.

De loco Veneris respectu Solis.

An infra, an supra, an circa Solem moveretur, non poterunt Veteres determinare, & demonstrare. Quæ olim de hoc argumento tradidit, fuerunt Opiniones. Iam lunares per lucem, Veritatem evidentè persuadent.

## ¶ Num. XXXVI.

Ariz fuerunt antiquitus de Mundiali Systemate Astronomorum Hypotheses. Priores exorbitarunt nimium: at posteriores in eo convenire videntur, ut assererent, velociore Planetas esse Telluri propinquoſ. Omitto Stellas fixas, quas immobiles esse putabant: nam, etsi eorum motum novissent, etiam in æthere supremo collocassent; quoniam Planetis multò tardiores sunt. Ergo ad illorum mentem hoc erat Fundamentale Protheorcma.

*Ætherea, quæ velocius moventur corpora, Mundi centro propiora sunt: & quæ tardius moventur, remotiora.*

Hoc Protheorcma magno applausu in Scholis susceptum, erat rationi consonum: ideò enim ☉ uno mense suam periodum absolvit, quia parvum circumulum peragit: & ideò *h* triginta annos impendit, quia per vastissimum orbem propellitur.

Sanè Aristarchus Samius, Philosophus Pythagoreus, hoc Protheorema, ut juratum, Fundamentum suscepit, & circa Solem in Mundi centro constitutum hoc ordine Sphæras Planetarum disposuit.

In primo circa Solem cœlo (hoc est, in A) circumvolvitur ☿, qui orbitam suam absolvit 80. diebus.

In secundo ☿ collocavit (nempe, in B) quæ circumulum complet novem mensibus.

In tertio (videlicet in C) cieri Tellurem jussit annuo motu: voluitque Lunâ ejus esse Satellitem, & circa eandem gyron motu mœſtro.

G g g g In

In quarto (nimirum in D) ☉ constituitur; qui ad initium annis binis reuertitur.

In quinto (ubi ponitur E) ♃ orbem describit: in quo duodecim annos percurtendo consumit.

In sexto tandem (hoc est, in F) circulum tardissimi ☿ delineat: cuius periodus triginta annos impendit.

Post ☿ abyssus vastissima extenditur: quam denique completitur Aplanis: sic enim Stelligeram Sphæram dixit, quod immobilem esse putaret.

Ecce Aristarchus in Mundani Systematis delineatione Fundamentale Prothecorema religiose observavit.

Porro hoc ipsum Aristarchi Systema, tametsi apud omnes fuerit ab ingenio, & subtilitate dilaudatus, extra Scholam Pythagoræ non obrinuit: omnes enim Philosophi ita Telluris motui adversabantur, ut antiquata fuerit Aristarchi sententia, imò oblivioni tradita. Unde, cum ante 200. annos Terram moveret circa ☉ Copernicus, visus est rem novam, & inauditam in Scholas protrudere: & vulgus Academicum, quia nihil de Aristarcho sciebat, eos, qui Tellurem circa ☉ convolverent, Copernicanos appellabat.

Reiecta igitur Aristarchi sententiâ, debabant Philosophi ceteri delineare Systema, quod opponerent Aristarchæ. Sed quomodo?

Terram immobilem in centro Mundi constituerunt: nam, ut ait Sapiens, *Terra in æternum stat*: quod Sacrum testimonium fortè legerat Ovidius, cum dixit, *Vi stat Terra snâ; vi stando Vesta vocatur*.

Circa Terram in orbe volverunt ☾ motu menstruo.

In F remotissimo circulo Stellas collocarunt affixas, quæ tardissimo impulsu promouentur: & tunc ab ipsis censcebantur immobiles.

Infrâ Aplanem in E, sphæram ☿ descriperunt: qui, ut erat Planetarum tardissimus, sic etiam & circulum maximum, & à Mundi centro (id est, à Terrâ) remotissimum habere debuit.

Infrâ Saturni sphæram delineantur Ioviam in D, & Martialem in C.

Supererant ☉, ♀, & ♄: qui circumferuntur motu annuo. Ipsi ergo ☉ constituerunt in B, in circulo inter Martialem, & Lunatæ medio.

Vbi autem alios duos Planetas, qui æquali tempore circumferuntur? Hic hæret Fundamentale Prothecorema, & ambiguum Questionem non decedit.

Profectò, cum non scirent Philosophi, quid deberent facere, nec ex Fundamentali illo Prothecoremate inferre probabilem Resolutionem possent, divisi sunt in Placita, habueruntque Opiniones, quas voluerunt: diversas quidem inter se propter odia communia, & spiritum contradicendi. Habuerunt Opiniones, dixi, non enim erant Opiniones, quæ nullâ ratione fultæ à solâ voluntate pendebant. Conveniebant rationabiliter in ☉, ☿, ♃, ☿, & ☿: & irrationabiliter in ☉, ♀, & ♄ differabant divisi in Sectas, ut in sequentibus characteribus videre est.

COMMUNIS SENTENT. ☉ ☿ ☿ ☿ ☿ ☿ ☿ \*

Sella I.	☉ ♀
Sella II.	☉ ♀
Sella III.	☉ ♀
Sella IV.	☉ ♀
Sella V.	☉ ♀
Sella VI.	☉ ♀

Cum nullâ ex istis placeret Viris doctis Assumptio, maluerunt aliqui Soli orbem B accensere, & ♄ & ♀ circa ☉ epicyclis convolvere: unde necessariò inferebant, epicyclum ♄ esse minorem, & in epicyclo ♀ contineri.

Primam, & Tertiam Sectam, quæ ♄ supra ☉ constituunt, felicissima illa Petri Gassendi Observatio, quam in libello, de Mercurio in Sole viso, edidit, esse falsas evidenter ostendit: quoniam ♄ in facie Solis visus, in sphæra supra Solem constituta circumvolvi non potest.

Sphæram Veneris, non esse infra Solem, Viri docti supponunt: at subdubirabat Gassendus, & quoties illa erat in superiori parte sui epicycli Soli conjuncta prope nodos, se ad observationem accinxit, si fortè in Sole visa, locum sui orbis designaret.

His tamen non obstantibus, etsi Gassendus dubitet, sine erroris formidine, *Mercurium in minori, Veneremque in majori epicyclo circa ☉ convolvi*: Iuniores universi fatentur, quorum sententiam, ut indubitatam amplector, & ex luce, quam illa recipit à Sole demonstro. Figuram I. Lam. XXIX. contemplate.

Sic

Sit in ipsâ, A Terra: O globi & centrum: & GAH angulus maximæ elongationis à Sole: quando videlicet est in statione, vel prope. Omnes lineæ ad & in tam magnâ distantia possunt vocari parallelæ: & si corpus & sit IQV, erunt NH, PL, AQO, RM, &c. quoniam tametsi non sint parallelæ, differentia, inter ipsas, & parallelas, insensibilis est. Oculus itaque constitutus in A, conspiciet hemisphœrium IQXOI, & alterum hemisphœrium non videt.

Putabant ante Galilæum Astronomi Venerem propriâ luce splendete: quod, si esset verum quæstio proposita de loco Veneris solutione careret, & nihil possem impræsentiarum demonstrare. Iam cornutam, jam semiplenam, jam gibbosam, & jam plenam vident, Galilæus primus Mortalium observavit. Interim Reverendissimus Hilarion Rancati, Vir meritis præmio destitutus eximius, ut erat curiosissimus, & ingeniosissimus Problema, scripsit, in quo Veteres Venerem falcatam, observasse conabatur ostendere: unde inferebat, & in Turcarum vexillis, non Lunam, sed Venerem significare. Interim hujus Phænomeni detectionem Galilæo, plerique omnes adtribuant: & nos quidquid de Inventore sit, crescere, & minui, ut in Lunâ, sic etiam in Venere lucem, ut indubitatum supponamus.

Sanè Venus, siquidem corpus opacum est, & lucem à Sole participat: quâ Solem patte respicit, illuminabitur: & erit obscura in oppositâ. Supponamus ergo hemisphæria (obscurum, & illuminatum esse æqualia) quia, tametsi illuminatum majus sit: in tantâ distantia sub sensum differentia non cadit.

*Lamin. 29. Fig. 1.*

Centio D, & radio DO, duc circulum BOE, &c. epicyclum Veneris representantem. Et suppose ex plurimorum observationibus, tunc accidere dichotomiam, & Venerem semiplenam videnti.

Vbi autem collocabitur Sol? Si dicamus Solem suos radios effundere à puncto G, relinquemus intervallum sufficiens, ut Mercurii sphaera inter Venerem, Solaremque inferatur. Sed, quot lucis digros habebit Venus suspecta ab A? Respondet delineatio.

A puncto G, ut Sol ponebatur ad punctum O, centrum corporis Veneris ducatur linea recta GO: quam linea NOT ad angulos rectos pertingat. Ergo NOVSN, erit hemis-

phœrium illuminatum: & NOVSN, erit hemisphœrium obscurum. Galilæus ergo constitutus in A, vidisset lucem ab I ad N, tenebras ab N ad X, hoc est, dig.  $1\frac{1}{2}$ . Lucis: &

dig.  $4\frac{1}{2}$ . obscuritatis. At vidit 6. dig. lucis.

Ergo Sol non est in G. Ergo est humilior, & Telluri proximior.

Si non est in G: an saltem in F collocari dicemus? Sanè, si sit in F, inter Veneris, & Solis orbes Mercurialis non capitur, interim, an observatio patiat, ut Sol in F prope apogæum epicycli Veneris collocetur, videamus.

Sol in F constitutus per lineam FO in Veneris corpus mittit radios. Hanc ad angulos rectos terminat linea POT, Galilæus itaque, constitutus in A, vidisset Venerem illuminatam ab I in P, & obscuram à P in X. Fuisse igitur & lucida ab I ad L per 3. dig. & obscura ab L ad X per 9. dig. At digitos 6. observavit. Ergo Sol non est in F. Ergo, nec supra epicyclum &. An-ne intra illum? Lineæ ipsæ respondebunt. Attende.

Solem ad D centrum epicycli Veneris transferamus: & quomodo inde illuminet Venerem, consideremus. Radii per lineam DO immittuntur. Lineam DOX, normaliter secat QOY. Ergo hemisphærium illuminatum est YIQOY: & obscurum YXQOY. Galilæus, stante Hypothesi, vidisset Venerem, lucidam ab I ad Q, & opacam à Q ad X, hoc est, ab I ad O illuminatam per 6. digitos: & ab O ad X per alios 6. obtenebratam. At Hypothesis exactè correspondet Observationi. Est ergo vera. Ergo Sol est in medio epicycli Veneris. An in centro præcisè? Id non pronuncio: hoc enim, quia ex luce definiti non potest, aliunde debet determinari. Interim multum à centro elongari non potest: si enim Sol splenderet ab W, tunc Venus, non per dig. 6. sed per 4. aut 5. lucret: & si Sol splenderet à C, tunc Venus, non per dig. 6. sed per 7. vel 8. lucret.

Hinc sequitur à fortiori Solem in Z. infra totum epicyclum Veneris collocari non posse: nam, si ibi collocaretur Sol, stationaria, Venus, non jam per dig. 6. ut Observatio postulat, sed per 8. vel 10. vel plures, esset illuminata.

## ACROASIS XI.

*De loco Mercurii respectu Solis.*

An mutet etiam faciem, ut Inna, & Venus? An, si semper pleno jubarie conspiceretur, deberet supra Solem consistit? An incrementa, & decrements, quæ habet, lucis, Systema Copernicanum suadeant?

## ¶ Num. XXXVII.



Enem circa Solem moveri facies ejus demonstrat: nam falcata apud perigeum epicycli in statione semiplena; & gibbosa superius; & tandem plena apud apogium epicycli conspicitur.

Sed, qualis est facies Mercurii? Quia Scheinerus cum falcatum non vidit, cum supra Solem currere intulit: si enim circa Solem convolveretur, lucis digitos in facie, sicut Venus, mutaret. Afferit etiam Bullialdus falcatum Mercurium non videri à Terrenis, & tamen eum circa Solem conducit: putat enim radios tam intensos recipere, & in Terram refringere, ut oculos humanos percellant. Interim P. Rheira, Capucinus, tubo præstanti usus Mercurium falcatum suspiciebat: & mihi Lovanii, ut & ego viderem, communicavit. Observationes etiam Ioannis Hevelii de Mercurio falcato in ejusdem Selenographiâ pulchrè sculptas, & dilucidatas invenies. Sed & nos, ex quo Tubis ab Eustachio Divini paratis utimur, sæpius Mercurium semiplenum, aut etiam falcatum observavimus.

Clamant Copernicæi. Ergo Terra movetur, & consequentiam suadent: Quia, si semel probasset Scheinerus, Mercurium supra Solem moveri, actum esset de Aristarchi Systemate: At nihil evicit, sed falsam Positionem adsumpsit. Ergo Systema Pythagoricum stat.

Respondeo hinc illorum discursum, merum sophisma esse: nam eodem modo concluderet, qui sic colligeret. Si semel probasset Fridericus Papam Avnione sedere, demonstrasset illum non sedere Parisiis. At falsam positionem adsumpsit asserendo, eum sedere Avnione. Ergo Papa sedet Parisiis.

Respondedo itaque, Mercurium, si supra Solem moveretur, Terram quiescere demonstraturum fuisse: nego autem eum probare Terræ motum, quia circa Solem agitur: nam

cum Ægyptii, & multi Veteres olim circa Solem movebant: & illum hodie Tychonici etiam circa Solem convolvunt, & tamen motum Terræ rejiciunt.

## ACROASIS XII.

*De Martis à Sole distantia.*

An habeat sensibilem Parallaxin Sol? an supra vigesimum gradum Refractioni subjaceat? An Mars Soli oppositus, proximior fiat Telluri, quam Sol? an transiet tunc per spheram Solarium?

## ¶ Num. XXXVIII.



Operantur sex Planetarum Helio-cycliorum distantias ex calculo, non ex observationibus erunt: nam, si orbis unus Planetæ cresceret, aut decrederet, longitudines alterarentur. Sed, si Terra quiesceret, quin ejus motus in longum, aut latum mutaretur, posset Mars vastissimo orbe, etiam supra Saturnum duci: aut brevi etiam immediate post Lunam: & questionem, solæ decident parallexes. Idipsum Tom. I. ostendens, esse liquidos Cælos nunquam Tychonem demonstrasse persuasi.

Tychoni Mars est vetus Solaris orbisicola, quem oppositus Soli pervadit. Sed, unde hæc arcana habuit Tycho? Inde deceptum Tychonem fuisse, inquit Keplerus, quod Administris jussit, ut ex Observationibus Martis parallexes cruerent, & ipsi illas deduxerint ex Hypothesi Copernicanâ. Sanè liberè dicam, multa supponi video, & vix paucâ probari. Solis à Tellure distantiam supponit cognitam; & curiosè hominem legi, ut viderem, unde resolutionem deprompsisset, visusque ultro illam posuisse, quæ non multum abesset à veteribus, seu vera, seu falsa. Immo Bartholinus affirmat, non scivisse Tychonem, cur Sol poni deberet in tantâ, aut tantâ à Tellure distantia: & idcò, quia non habebat, cur mutaret positam à Copernico, eam adsumpsit tantisper alterando numerum, ut consuleret calculo. Nullibi etiam Tycho Lunæ à Tellure distantiam demonstravit: cum, tamen illam millies supponat observationibus aliis judicandis. Marem Soli oppositum asserit majorem habere parallaxin, quàm Solem; sed non video probari: quas enim de hoc Observationes gloriabundus promittit, vendat Erasmilis, non autem nobis, qui utriusque Soli,

(Soli, & Marti) sensibilem parallaxim negamus.

At nos, quia nihil improbatum supponimus, Erronum parallaxes sine multorum instrumentorum impedimentis, nisi fortè nos scientiæ amor decipiat, definimus exactè.

Supponimus primò, azimutha per parallaxin non mutari: adeoque quamlibet Stellam, seu magnam, seu parvam parallaxin patiatut, in eodem iri respectu azimutho, in quo observaretur ab oculo in centto Terræ collocato.

Supponimus secundò, aliquandiu easdem stellas esse liberas à prodigâ refractionum violentiâ; nam, si semper & ubique refractioni obnoxiz, frustra cognitio parallaxeos tentatur. Potrò fixas stellas, si supra vigesimum ab horizonte gradum eleventur, à Refractione eximit. Tycho: Solem usque ad quadragesimum quintum subijcit: Lunæque jubet, ut sit fraternæ particeps infelicitatis. At ideò tantam Refractionem in Sole Tycho admittit, quia nimiam Parallaxim supposuit: dieat hanc insensibilem esse, & ultra gradum vigesimum à Tellure non adsurgit Refractio.

Supponimus tertio, duarum, vel trium, horarum spatio Erronem ( præcipuè, si apogeiis, aut perigeiis ipse sit ) non mutare: sensibilibus distantias à tetrâ, adeoque posse dici ad sensum arcu concentrico promotum.

Supponimus quarto, Erronum motum in eisdem locis apogei, & perigei constitutum ( seu longitudinem, seu latitudinem respicias ) paucis horis non posse ita alterari, ut non possit dici æqualis sine aliquâ jacturâ calenli.

His positis, præter meridianum tria perpendiculara in locis, & azimuthis notis dimitti curavimus; & duos Ministros eruditos impedimus, quorum Quadrante alter utatur, ut altitudines in eisdem observet, alter oscillationibus præsideat, & ex transitu fixorum syderum, differentia tectæ ascensionis illorum habeatur, sequenti die eadem capiatut differentia, & motus diurnus notetur, & etiam meridiana altitudo, & differentiis in partes æquales divisus locum habebis singulis temporis minutis competentem. Tunc datis locis, & temporibus quæritur vera syderis in eisdem locis altitudo ex triangulari doctrinâ: & collatione factâ colligitur parallaxeon quæsitatum differentia, & ex hac veta; ma-

gna enim differentia cum parvâ parallaxi stare non potest.

Fateor in Lunâ viginti-quatuor horarum, motum, utpotè velocissimâ, non ita securè in partes æquales dividi, scio tamen in ejus parallaxi non disputari de medio minuto, est enim valde magna, & non solum hac viâ, sed etiam aliis cognoscenda. At in aliis Planetis locum habere potest hæc doctrina; nam, cum tardiores sint, unius diei motus potest liberè in partes æquales secari.

Nota. Has Acroases ad instantiam cuiusdam Illustrissimi Viri ante triginta, aut plures annos scribebam Lovanii, & tunc de Observandis Planetarum Parallaxibus seriò tractabam: at longè experientiâ institutus, utut Lunæ, & etiam illis Cometis, siqui non longè ab illâ præscurrant, Parallaxim satis magnam concesserim, Solem, & ceteros omnes Planetas eximo à Parallaxi.

### ACROASIS XIII.

#### De Eclipsibus Planetarum mutuis.

Qui à quibus tegantur? An differant colore, an zonis, & lineis Planetarum facies? An, quando duo coeunt, uter subeat, oculis possimus distinguere?

#### ¶ Num. XXXIX.

Onjunctiones Corporales ( sic audiunt illæ, in quibus sese obtegunt mutuo Planete ) magnâ euri observandæ, cum accidunt; raræ enim sunt, & non intermittendæ. Batavo perspicillo destituti aliquando observarunt Veteres Sydeta Syderibus tecta, sed nescio, an satis securè Martem Iovi, Iovemque Saturno subditum pronunciarunt. Sic ante observationem supponebant; sic dum observarent, supposuerunt, aut dum supponerent, observarunt. Potrò Iovem à Marte, & Saturnum à Iove, & non conjunguntur, tegi, ut verum assero: at observari oculis posse, hinc ab illo eclipsari, & non contrâ, erediturus non sum. Oculos habeo, & olim certè lynceos, & scio, quid ab illorum acie sperare possimus. Iovem inter Saturnum, & Martem collocamus: quia est illo velocior, & hoc tardior. At hæc ratio non est necessaria, & evidens ex naturâ rei, sed probabilis tantum, si verè probabilis: non enim duæ contradictoriæ essent veræ, si hac nocte Planetarum ordinem muraret Deus, & immediatè supra Solem Saturnum, supra Sa-

Saturnum Iovem, & supra Iovem Martem, collocaret. Imindò, si hoc sua Omnipotens Majestas hac nocte, ut dicebam, faceret, cras nullus esset in Orbe Terrarum Astronomus, qui à Deo immutatus fuisse ordinem horum Planetarum perciperet, etsi plures Eclipses mutæ acciderent.

Dices diversos esse Planetarum colores, (nam, Mars est ruber, Iuppiter candidus, & Saturnus plumbeus); diversis lincis notari eorundem facies (nam Mars habet Itidem circumdactam intra proprium corpus, & montem in medio: duas, & interdum tres zonas Iuppiter ad longum ductas; & Saturnus in aures.) Ergo bene poterit Astronomus tubo percipere, uter Planeta alterum tegat, quando sunt in conjunctione corporali. Et, ut adfirmes id, adducis Lansbergii verba; ex *Astronomicarum Observationum Thesuro*, pag. 164. ubi dicit. Anno Christi 1591. die 8. Januarii mane, Michaël Maßlinus, & Ioannes Keplerus viderant Tubinga totum Iovem à Marte eclipsatum. Color Martis igneus rutilans arguebat Martem inferiorem. Keplerus in *Astronomiæ Opticæ* pag. 305.

Respondeo corporum Cælestium colores interdum ex vapores interiectos mutari. Videntur Mæsslinus, & Keplerus Martem Iovi conjungi. Qui superiorem tegebat, inquit illi, erat igneus, & rutilans: ergo erat Mars. Ad quos ego, fortè fuisse verè Martem, qui texit; nemo enim poterit demonstrare, contrarium: fortè illum colorem rutilantem ab aëre inter medio provenisse, nam, & Lunæ candidissimam faciem colore intrinsecu rubeo aliquando videmus: & fortè etiam concurrebat apprehensio, communis doctrinæ præiudicio præventa.

Iris illa rotunda intra Martis discum, montem ambiens, quam Fontana observavit, & in vulgus emisit, & nos observamus, climæ volumus monti ab Eustachio Divini: cuius Optici Tubi ad debitam longitudinem tracti, dant Martem illibatam, & purum: protracti verò per 3. vel 4. digitos, quoniam confundi incipiunt radii, exhibent Martem, qualem Fontana pinxit.

Zonæ Iovis, nec semper, nec omni tubo percipiuntur: & in aures Saturni mutantur. Vnde observare in conjunctione uter Planeta subeat, impossibile, aut saltem difficillimum est.

Tenere interim possumus circa 3, 4, & 5 ordinem, communem sententiam: & si simus Tychonici, etiam debemus; nam illum ordinem postulat calculus: cæterum, quousque Tubos nobiliores habeamus, & Planetas cognoscamus ex facie, ad hanc Questionem, decidendam, oculos non putarem sufficere.

#### ACROASIS XIV.

##### De Solis, & Iovis distantia.

Habet Iuppiter quatuor Satellites. An plures? Hi tribus modis eclipsantur, & occultantur. Per illos Iovis, & Solis distantiam definire poterimus.

#### § Num. XL.



Vnc iterum speciali viâ Iovi insidiator, & ejus vias tametsi distantissimas metior. Quatuor Satellitibus munitus; & si Scheinero, Rheitaque credimus magno aliorum circumpedum stellato comitatu præditus, viam duodecim annis peragit, fortè orbe Solis deferente duodecies, aut pluries majori Iovem. Satellites eclipsant, eclipsantur, corpore, & umbrâ, ita, ut in singulis periodis tres eclipses diversas patiantur. *Primò* enim ante Ioviam faciem transientes illam eclipsant, non secus, ac Solem Sydera Austriaca, & Mercurius à Cassendo observatus. *Secundò* in superiore parte orbium à Iove teguntur, non secus, ac Solares Comites, seu Maculæ, quando superiore Circuli partem emetuntur. *Tertio* in Iovis umbram incidunt, & eodem eclipsantur modo, quo Luna, cum incidit in umbram Terræ.

Observamus has ultimas Satellitum Ioviarum eclipses in notabili à corpore Ioviali distantia, & vellem rei Sydereæ studiosos illis invigilare.

#### Lamin. 29. Figur. 2.

Esto, horâ tali unus ex Iovis circulatoribus ex M ad D delatus, intra Iovis radios occultetur, & tanto tempore transferit in E; & iterum fuerit visus. Inciderit deinde horâ tali in G Iovis umbram, quæ ferè æqualis Iovis diametro (Sol fortè à Iove visus esset minor quinque, vel sex minutis) in altum æthera protenditur. Et tali horæ momento egressus venit ad C corporalem Planetæ conjunctionem.

His positis, multa habebis, quæ proderunt Astronomiæ instaurandæ. Primò ex occultatione

vione superiori in F, & inferiori in C, potes illius semicirculi tempus exactè cognoscere. Si tempus moræ ex D ad E observetur, medium poterit haberi non incongruè. Ex E ad H Satelles lapsus, arcum illum definit ad emersionem ultra I, moram eclipseos, ergo etiam longitudinem Iovialis umbræ in gradibus orbis ipsius Satellitis. Mora illa dabit veram diametrum orbis MFGC: umbræ enim, diameter supponitur Ioviali ferè æqualis. Angulus GOF æqualis BOA probat, Solem esse in lineâ GB.

Ergo, quia in triangulo ABOA, sunt omnes anguli noti, [ nam OAB est Solis, & Iovis distantia, AOB æqualis arcui FG, OBA complementum ad duos rectos: ] & una lineâ [ nam AB est Solis, & Terræ distantia ] adeoque totus Triangulus poterit facili negotio dissolvi.

### ACROASIS XV.

*De Solis, & Saturni distantia.*

Habet unum Satellitem; iste sicut Ioviales tribus modis eclipsatur, & occultatur. De Saturni figura. An sit inconstans, & variabilis?

#### ¶ Num. XLI.

**N**icum circa Saturnum Satellitem, qui sicut Luna circa Tellurem, suum iter peragit, Batavus Hugenius observat. Nec mirum est, non potuisse ab aliis illum detegi, licet diligenter quæsitum: nam hodie habemus Tubos nobiliores, quàm heri, nam omnes Artes promoventur quotidie. Illum primum conspexi Romæ Tubo palmarum 44. quo etiam nunc utor: nam minoribus tubis nō detegitur.

Sane Satelles iste, & alii, si alios habet Saturnus, patientur eclipses, ut Ioviales, & sicut per Satellites Medicos inter Solem, & Iovem intervallum metimur; poterimus per Hugenianos inter, Solem, Saturnumque: utentes videlicet doctrinâ, quam dedimus Acroasi præcedenti.

De Saturni figurâ multa, & varia; omnia mira; omnia incerta prodiderunt Astronomi, quæ debent subtiliter examinari. Tam videtur rotundus, jam ovalis: jam armatus falcibus, jam ornatus inauribus. Legi debent Hodierna, & Hevelius, qui huic Proteo tulerunt leges, juxta quas debeat transfigurari.

Hevelius esse ovalem existimat, & circa

minorem diametrum circumvolvi, & ideo jam rotundum, jam ovalem videri: nam, quando major diametrum in Terram tendit, apparebit sphericus: quando autem hæc major diametrum lineam visualem ad angulos rectos secat, oviformis videtur. Illa inter ansas, & reliquum corpus obscuritas, alii existimant esse spacium inane, & bene, si aliquando in illo spacio aliqua fixa videretur. At Hevelius affirmat, esse partem corporis solidi, obscuram, quia ob hanc, aut illam causam radios Solares non refringit.

Hugenius circa Saturni globum ducit anulum, qualem Lam. XIII. Fig. XIII. descripsimus.

Vidi Romæ apud Eustachium ingeniosum Amici cujusdam conceptum, qui, ut in aures, seu ansas Saturninas repræsentaret, utebatur 4. globis diversis, duobus obscuris, & duobus lucidis. Placebit olim, si fortè perfectiatur conceptus: nulla enim est Saturni facies, quæ non possit oculo in competenti distantia constituto, his globulis repræsentari: sed tota difficultas in eo est, ut luis globulis talis motus circularis (aut oscillarius) adsignetur, qui Phænomena exhibeat, quæ observantur.

Quidquid sit, grandia Ingenia torset, & torquebit hæc facies Saturni, imaginum fluxu, & refluxu mirabiliter transfigurata.

### ACROASIS XVI.

*De Syderum fixorum parallaxis.*

An sensibilis sit? Quando-nam Observationes fieri debeant, ut parallaxis, si qua est, percipiatur? An montes mensurari exactè queant? An eorum culmina vapores exhalent, & Stellæ refringant?

#### ¶ Num. XLII.

**R**ustra diurnam quæsieris, vilescit enim Telluris semidiameter in tantâ à Tellure distantia: quærenda tamen annua, fortè enim respectu firmamenti non est diameter orbis annui insensibilis.

Si sensibilis sit, non statim dicendum Copernicanum Systema demonstrari: & si insensibilis, demonstrari contrarium: possunt enim in Copernicano systemate tanto intervallo fixa astra removeri, ut nulli sensibili parallaxi subiaceant: & in Ptolemaico, aut Tyconico possent parallaxin ipsæ pati, si Solis puræ imagines essent, & non multum à Saturno distarent. Sed, quia non omnes etiam docti sciunt,



sciunt, quæ, & qualis futura esset syderum parallaxis, paucis illam expendam.

*Lamin. 29. Figur. 3.*

Si Sol esset in F, & terra motu annuo circumducta describeret lineam GDEH, respectu syderum A.B.C. propinquior esset Terra in D, quàm in E, propinquior in E, quàm in H. Illa igitur à D majori essent videnda angulo, quàm ab E, aut etiam ab H, si Sole eclipsato stellas videri contingeret, ut accidisse aliàs ab Authoribus proditum est. Omnia igitur sydera ejusdem longitudinis majorem viderentur habere latitudinem, si horâ noctis duodecimâ meridianum subiret, quàm si sextâ: omnia ejusdem latitudinis, majorem habere longitudinem, si horâ etiam noctis duodecimâ meridianum tenerent, quàm si matutinâ, aut vespertinâ.

Si Terrâ constituta in F, circulus GDEH describeretur à Sole, possent dici fixa sydera esse puræ Solis ipsius imagines; & si hoc semel admitteretur, deberent etiam annuæ Solis anomalie subsistere, & essent, ut antea judicanda.

Sed, qui scire Astronomus poterit, An fixa sydera expositam parallaxin patiantur?

*Lamin. 29. Figur. 4.*

Galilæus in suo systemate speculatus fuit, quo posset inodo Astronomus, hanc aspectus diversitatem, si dari contingat, percipere: & tandem ad unum montem summæ elevationis confugit, & locum sibi in verticis meridiano elegit, ita, ut in distantia multarum leucarum posset, vel de secundo, aut fortè tertio minuto judicare. Nam, si ex monte DAE, cujus vertex est A, duceretur linea meridiana BC, cui vertex esset perpendicularis, haberemus maximum instrumentum; quia, si AB sit 1000. pedum, poterit dividi in 1000.000. partes; & quia minuta tangentis prodigè crescunt, in lineâ BC pro singulis minutis haberet multas, ex quibus posset secunda, aut etiam minutiora inferre. Nam, si fixarum parallaxis esset medii minui, ut Copernicani supponunt, sydus, quod haberet magnam latitudinem Australem viginti gradibus elatum in meridie (jam ibi cessare fixorum refractiones putant) horâ sextâ matutinâ, aut vespertinâ videretur in F: at, quia mediâ nocte lineam meridionalem subiens plus deberet removeri ab eclipticâ, horâ duodecimâ videretur in G: adeoque angulus

FAG, vel CAH esset medii minuti, cumque angulus HAB supponatur 70. gr. & linea AB 1000. pedum, supereft, quod linea BH tangens graduum 70. sit pedum 2,747(47. & BC tangens grad. 70. 0'. 36". 2748(97. adeoque trianguli HAC, angulus A 36". & basis HC 0,000(50. hoc est, medii pedis. Cumq; medius pes in 500. aut plures partes possit commodè dividi, sequitur singula secunda, posse in quindecim partes distingui, & consequenter Astronomum de quatuor tertiis judicare.

Sic conceptus Galilæi debuit exponi; sed, quia multa reperio in excusfu, quæ displicent, rem ipsam secundo calamo resumam.

Vellem doceri primò, quâ viâ Galilæus lineam AB mensurus esset, quâ ipsam BC? cujus Imperatoris opulentia sufficeret montibus perforandis, & æquandis vallibus ad lineas rectas? Sanè speculatio talis est, ut ad praxin reduci non possit. Et, ut possit, quid inde, quod ad præcisionem conducatur? Qui homines, quibus manibus, lineam BC aperirent rectam, & horizonti parallelam, & tamen 2747. pedibus longam? nam, si recta, non est, qui possit exactè, & utiliter dividi in minutias non video. Esto etiam Angelorum industriâ, & potentia mons prædicandus, & via ad C aperiatur, sed, quâ illa via materiâ sterni posset, ut in partes subtilissimas commodè divideretur? Vel tandem Angelus homini constituto in C, revelet longitudes linearum BC, & AB: quid faciemus cisdem revelatis? an ignoramus montium, culmina vaporibus obnoxia species syderum appatentium refringere? & si refringunt, ad montes non est recurrendum.

Ego autem facilius, & exactius: quoniam azimuthis (seu perpendicularibus lineis uror) Stellarum Refractiones non moror. Me duce elige tibi duo sydera, quæ viginti gradibus, aut pluribus distent, & in autumno, aut vere horâ sextâ, aut septimâ matutinâ, aut vespertinâ meridionalem lineam teneant, & oscillationum beneficio tempus metire, quo altera alteram subsequatur. Differentiam notabis; & si nulla succurrat, Firmamentum, carere sensibili parallaxi pronuntia: si aliqua, juxta ejus quantitatem quæsitam parallaxin defini; nam, si 30. aut plurium secundorum sit, pendulum trium digitorum multoties hac temporis differentia recurreret.

ASTRO-

# ASTRONOMIA

## S P H O E R I C A.

Motus omnes Planetarum per Circulos perfectos expediens.

*Ioannes Keplerus in Praefatione ad Rudolphinas pag. 7. Ptolemæus comminisci jubet Hypotheses, quantum fieri potest, simplicissimas, & probabilissimas. Et in Præceptis cap. 26 pag. 79. Tycho totus perfectioni Motuum tunc addictus in Circulis perfectis. Ellipses igitur, ut minus utiles, & magis difficiles, eidem Keplero, & aliis relinquentes, Planetarum Theoricas impræsentiarum Circino describemus, ut sint simplicissima, & probabilissima.*

## P R O O E M I U M.

¶ Num. I.



Omnēs motus esse circulares, & uniformes circa proprium centrum, & deformitatem oriri propter oculos in centro alieno collocatos, communis fuit Astronomorum Antiquorum Opinio.

Vnde Vitruvius *libr. 9. cap. 7.* Astronomiam, quia peripheriis suo ævo Planetarum semitas describebat, ΑΣΤΡΟΛΟΓΙΑΝ ΠΕΡΙΠΗΓΜΑΤΩΝ vocat, & quinam præcipuè illam promoverint, recenset, dicens, Quorum inventa (sicuti Syderum ortus, & occasus, tempestatumque significatus) Endoxus, Euthemon, Calippus, Melon, Phainus, Hipparchus, Aratus, ceterique (adde Platonem, Aristotelem, Chaldaeos, Ægyptios; &c. Ptolemæum, & quotquot illum dilucidarunt Arabes, Saraceni, &c. Regem Alphonsum, Coperni-

cum, Peurbachium, Regiomontanum, Tychonem, Lansbergium, & omnes omnes usque ad Ioannem Keplero, qui per trajectionem rectilineam Cometas, & per Ellipticam Planetas perpulit) ex ASTROLOGIAE PERIPEGMATUM disciplinis invenerint, easque posteris reliquerint. Huc respiciens Schottus in Cursu illius Mathematici, quem doctissimo calamo scripsit, *libr. 8. cap. 3.* sic inquit. Cum persuasum haberent Antiqui Astronomi Planetarum motus proprios esse circulares, aut compositos ex circularibus, utpote perpetuos, & statis temporibus in se redeuntes: & diuturnâ observatione deprehendissent, eosdem in circulis, aut orbibus suis tametsi inæqualitatem non modicam præ se ferant, æqualiter tamen, ac regulariter moveri, ut, qui illam ipsam Anomaliam, quam præ se ferunt, decursu spatiis, seu absolutis curricula suis eadem lege, ac eodem ordine perpetuò repetunt, ita, ut in reditu, seu restitutione perpetui ejusdem

H h h

dem

dem Anomalia post completos integros circuitus sit constantissimus ordo, & summa aequalitas; statuerunt Planetas motibus propriis non circumvehi motibus Mundo concentricis, id est, idem cum Terra centrum habentibus, sed, vel in Excentricis, diversum à Mundo, & Zodiaco centrum obtinentibus, vel in Excentrepicyclis, aut Concentrepicyclis, hoc est, habentibus diversum, aut idem cum Mundo centrum, complectentibus tamen, ac secum deferentibus alium parvum circumulum (qui ob id Epicyclus dicitur) in ejus peripheriâ Planeta moveatur. &c. Et postea has omnes Hypotheses differentias ingeniosè dilucidat.

Præscriptam jam in Scholis doctrinam de Circulis, quæ ob antiquitatem digna cultu, & reverentiâ videbatur, aggressus est Reinholdus in Lunâ: nam in fine Theoricarum Purbachii adjecit Figuram, quæ Lunam per viam oviformem conducti jubetque illam ad pag. 81. transferri. Hinc occasione sumpti Ioannes Keplerus, trium Imperatorum Mathematicus, ut assereret uniuscujusque Planetæ per auram Ætheream viam esse  $\square$  O E I  $\triangle$  H N, *oviformem*. Suspicionem hanc in suo Marte luculenter confirmat: & cap. 40. præcipuè; fateretur tamen in Theoriâ Solis per circulos insensibilem errorem admitti, eo quod ob exiguam excentricitatem ovalis ejus semita insensibiliter à circuli perfectione defleat, esse in aliis Planetis deviatio manifestius appareat. Agit de hujusmodi Ellipticis Ricciolus in sua *Almag. libr. 3. cap. 23. pag. 143. a.* ubi cum omnia hæc fusiùs edisseruisset, ponit in margine, *Kepleri conatus non usquam infelix.*

Promovit hanc Ellipticam Astronomiam, Immael Bullialdus, qui, ut testatur Ricciolus, est de illâ optimè omnium ad hanc usquidicem meritis. Hic tamen non esse omnino Circulos rejiciendos asserit, nam *libr. 1. Astronomia Philolaica cap. 13.* licet viam Martis ellipticam esse asseveret, & hanc figuram Theoricis aliorum Planetarum accommodet, nihilominus ait. *Non ex solo calculo cognosci potest rem ita se habere, nisi enim in Marte quodammodo id colligatur, in Venere nusquam potest, in Terra quoque non ita planum: hi duo planeta enim tantam Orbium Eccentricitatem non faciunt, ut sensibili sit differentia, qua inter Ellipsim, & Circulum contingit, nec in ulla harum figurarum moveantur, cognoscere possumus ex obser-*

vationum collatione. In Mercurio maxime sensibilis est Ellipsis, verum in his locis apud nos non videtur, ex quibus rem ita esse certissime colligamus: neque etiam in Saturno, Iovæ negotium de facili conspici potest. Rationes verò physica, quas adducit Keplerus, solerter animi produnt, non veritatem patefaciunt. Ex præviis itaque, & generalibus dispositionibus motuum notis KAI  $\square$  O A O C X I P E C T E P O N acceptis, deduci possumus in notitiam figuram, quam motu suo Planeta describunt.

Nos autem, quia sæpè Ellipses parùm abunt à Circulis: & si aliquando multum, abunt, ad Circulos reduci possunt, illas non admittemus, sed puris Orbibus uremur, ut omnes Planetarum motus, & eorumdem differentias in hoc Libro I. exponamus.

## ACROASIS I.

*De Vocum significatione.*

### ¶ Num. II.

Scientiæ singulæ, aut propriis vocabulis utuntur, aut si fortè communibus, illa accipiunt in significatione speciali. Hanc ob rem, quia sunt apud Astronomos nonnullæ voces, quæ Scholio indigere videntur, hanc Acroasim præmitto, cujus definitiones ita nomina exponant, ut non mediocrem rebus lucem afferant.

**DEFINITIO I.** *Centrum est punctum in medio Circuli.* Sic illud definitio, quia in hoc Libro primo non utor aliis Figuris, ut motus Planetarum dilucidem. Sed, cur ejusmodi punctum *Centrum* dicitur? Exponam, & simul ostendam unam, & eandem vocem in diversis Scientiis diversimodè accipi.

Potè **KENTEON**, est *pungo, stimulo*. Hinc **KENTRON**, *stimulus, stimulatorum*. \*Qui scribunt de re rustica, Gallinaccorum plectra (Hispanice *espaldas de los gallos*) & virgas, quibus boves stimulant, *Centra* appellant. \*Centra in arte equestri sunt calcaria; \*in arte verò Militari, spicula, nec non lancearum, & hastarum ferra. Et in Arte Fabuli sunt lignorum, aut etiam quædam lapidum vitia, de quibus Theophrastus in *Hist. plant. libr. 5. cap. 3.* Plinius *libr. 16. cap. 59.* & alii differunt. Et tandem in cristallo est similiter vitium, quod Plinius *libr. 37. cap. 2.* vocat *Salem*. In Cosmographiâ **KENTRA** vocantur cardines, quos culpides nonnulli appellant.

Scia-

Scapula. Vnde Apulejus in Cosmographiâ : *Cardinem*, inquit, *Mundi* (sic enim dixerim *Centrum*) *habet tellus*. \*Et in Metricâ, quia KENTPON, & abjecta litera p, *Cento*, vestis est è variis panniculis, ac diversis interdum coloribus confarcinata, per similitudinem *Cento* vocatur carminis genus è carminum fragmentis hinc inde accersitis contextum: cujus felicissima inventio debetur Falconiz, quæ ex Virgilio carminibus totam Christi passionem descripsit: quam imitata, fuit Eudoxia, quæ idem argumentum ex Homeri versibus concinnavit. Hinc Virgilio-cento, & ΟΜΗΡΟΚΕΝΤΡΑ, seu ΟΜΗΡΟΚΕΤΡΟΝ, cujus S. Hieronymus meminit. Tandem in Mathesi KENTPON est punctum in medio circulo, quod Plinius *umbilicum in medio circuli* vertit. Vnde Cicero 1. Tusc. ait. *Persuadens Mathematici Terram in medio Mundo sitam, ad Univerſi Cæli complexum, quasi puncti instar obtinere, quod Centrum illi vocant*. Er hac nos acceptione vocem impræsentiarum accipiemus, & aliqua hinc vocabula, aut per derivationem, aut per compositionem orta, dilucidabimus.

Lamin. 41. Fig. 1.

DEFINITIO II. *Circulus* (Græcè ΚΥΚΛΟΣ) *est figura perfectissima, in qua omnes à centro ad circumferentiam linea sunt æquales*. Talis est EBCDE: nam omnes, quæ ab A centro lineæ prodeunt, & veniunt in circumferentiam, sunt æquales.

DEFINITIO III. *Circulus Concentricus* (ΟΜΟΚΕΝΤΡΟΣ) *est, cujus centrū in Terra centro collocatur*. Nam, si Terra constituitur in A, tunc Circulus EBCD erit Concentricus. [Sicut aliqui Circuli dicuntur Concentrici respectu Terræ, sic alii possunt, & solent vocati Concentrici respectu Solis.] Aristoteles, & ejus Magistri Eudoxus, & Calippus, & omnes Astronomi præci in delineatione Theoricarum usi fuere concentricis.

Lamin. 41. Fig. 2.

DEFINITIO IV. *Circulus Eccentricus* (Græcè ΕΚΚΕΝΤΡΟΣ, vel ΕΙΚΕΝΤΡΟΣ) *est, cujus centrum distat à centro Terræ*. Vnde Circulus GHKL, quia habet centrum in I, quando Terra collocatur in F, erit Eccentricus. Tunc FI erit *Eccentricitas*.

Lamin. 41. Fig. 4.

DEFINITIO V. *Epicyclus* (Græcè ΕΠΙΚΥΚΛΟΣ) *est circulus, qui totus est extra*

*Terra centrum*. Talis est STVX, talis etiam bdef. Centrum Epicycli circulum deferentem describit. Porro Defrens simul, & Epicyclus possunt, & solent unico nomine significari. Nam *Concetrepicycylus* est Circulus deferens concentricus habens Epicyclum, ut vides in Circulo NOPQ: qui est concentricus Terræ positæ in M: & habet Epicyclum STVX. Et hoc Longomontanus modo Hypothesim Solis depingit. *Eccentrepicycylus* verò est Orbis quidam eccentricus prædictis Epicyclo, qualis est abgha, cujus centrum est Z, distans à Mundi, & Terræ centro Y, intervallo ZY. Et hic Orbis Eccentricus describitur à c, centro Epicycli bdef.

Lamin. 41. Fig. 3.

Solent aliquando duo poni Epicycli, ut vides in Circulo xyw, quem y centrum prioris Epicycli delineat: in quo secundus Epicyclus ABC supra centrum x circumgyratur. Hi duo Epicycli solent esse inæquales: non tamen est necessarium, quod primus sit major, vel minor.

Lamin. 41. Fig. 6.

DEFINITIO VI. *Cyclocentricus est Circulus, qui centro suo circumellum describit*. Talis est Circulus qrsq, cujus centrum est m, & per circumellum qponm tempore opportuno percurrit.

Lamin. 41. Fig. 2.

DEFINITIO VII. *Æquans est circulus, quem nec Planeta, nec centrum Epicycli describit: & tamen in ipso centrum, à quo delineatur (Planeta, aut Epicycli sit) æqualibus temporibus æquales arcus percurrit*. Sanè Sol circa centrum I æqualibus temporis intervallis, æquales arcus absolvit. Ergo hi arcus pertinent ad circumellum GHKL, quem ex prosthaphæresibus satis accuratè deducimus. Si Sol etiam hunc eundem circumellum peragat, non indiget aliquo Æquante. Et, quia Tycho per illum Circulum Solem circumagi putavit, non fuit de alio describendo sollicitus. Cæterum, quia ex motibus Stellæ Martis Ioannes Keplerus Eccentricitatem Solis esse bifecandam affirmat, nam integram Stellâ illâ non tolerat, duos circulos (Æquantem, & Deferentem) debuit ponere: ut in illo arcuum servaretur æqualitas, & per hunc corpus Solis decurreret. Adhæserunt Keplero Maginus, Bullialdus, wendelinus, & alii. Ex his collige Circulum, quem dant prosthaphæ-

H h h h 2 phæ-

phæreses, si non sit Deferens, Æquantem esse: unde in Theoricâ Solis GHK: quia in centro I, arcus correspondent temporibus, Circulus LGHK, erit Æquans, cujus centrum est I, & Eccentricitas IF. Postea sumamus circulum, & altero pede posito in S, puncto inter I & F designato: & altero posito in L perigeio, ducamus circulum LghkL: & hic vocari poterit Deferens, erit enim ille ipse, quem Sol suo motu in Eclipticæ plano describit. Vult Keplerus bifariam Eccentricitatem Solis dividi: sed, si aliud postulent Observationes, ne ponas punctum S præcisè in medio, sed, ubi Observationibus melius respondeat.

Hæc volui uberius edisserere, quoniam Æquantem non omnes Astronomi bene exponunt: quid enim hoc nomine intelligendum sit, ostendit ratio, propter quam fuit inventum. Verbis Riccioli poteris manuduci: nam in *Almagesti novi libr. 3. cap. 22. pag. 147. b.* sic inquit. *Theoriam Solis absolvit Ptolemaus per simplicem Eccentricum: sed in quing Planetis minoribus usus est duplici Eccentrico, quorum unus Planetam, aut Epicyclum Planeta deferit: alter, quem Æquantem vocat, est is, in quo aequalis motus, seu mediis mensura spectatur: seu cujus respectu Planeta movetur aequaliter.* Sed alii? omnia confundunt. Sufficiat unum pro cæteris citasse Alstedium, qui *Encyclopadia libr. 17. part. 2. cap. 2.* (quod male inscribitur *sextum*) sic inquit. *Æquans est, qui motu centri epicycli describitur in plano Eccentrici, quod à centro Mundi, & Eccentrici abest pari intervallo, ad quod orbis Eccentrici, & Epicycli motus aequalis deprehenditur.* At motu centri Epicycli, non Æquans delineatur, sed Deferens. Nec est de ratione Æquantis, ut habeat centrum præcisè in medio, sed, ubi Opticæ rationes postulant: immò in Kepleri Sole non inter centrum Deferentis, & Mundi Æquantis centrum: sed inter centrum Æquantis, & Mundi centrum constituitur Deferentis.

Non solum singuli Circuli habent diversa nomina, sed etiam diversa in ipsis puncta, ut distinguantur inter se, diversimodè denominantur. Sed hæc sunt voces præcipuæ, quæ debent impæsentiatum explicari. *Aux*, *Abis*, *Apogium*, *Perigium*, *Aphelium*, *Perihelium*, *Apoheis*, *Peruheis*, &c. Et ut omnes melius intelligas, septimam Figuram contemplantur.

Lamin. 41. Figur. 7.

*Terrâ postâ in A, lineam FS perpendicularem demitte, & in ipsi nota punctum B, & circumcellum EDCQ describi: quem peragas Q, centrum Deferentis GXP, qui hanc ob causam Cyclotheticus vocari debes. Huic est similis Theorica, quæ apud Lansbergium servit Soli, nam in hoc est tota differentia, quod Terram ille circa Solem, & Ego Solem circa Terram conducam. Maxima Solis Eccentricitas est in E, minima in C, media apud Q. Postâ per Q Deferentis centrum, linea GQR, ipsi FBS parallela ducatur: & altera linea ab L in H, quæ per Terram, & centrum Deferentis trajicias. Sol sit in I, Eccentricitas Epicycli Mercurii sit IM, & centro M, describatur epicyclus KPH, & per ipsum linea QMP, & VAMO: nec-non TMK, (quarum primâ à Q centro Deferentis; secundâ per Accentrum terra ducatur: & tertiâ lineis FBS, & GQR sit parallela) decurrant.*

Hæc ob oculos positâ Hypothesi puncta, quæ proposuimus, exponamus.

DEFINITIO VIII. *Apogium est punctum à Terrâ remotissimum: & Perigium est punctum Terra propinquissimum.*

Sicut in Deferenti, sic etiam in Epicyclo Apogium, & Perigium designantur. Illud est punctum remotissimum, hoc autem proximum. Apogium Epicycli medium est punctum P à Deferentis centro Q remotissimum: unde Perigium Epicycli medium erit Y punctum centro Deferentis Q propinquissimum. Et Apogium Epicycli verum, erit in ipso Epicyclo punctum O à Terrâ A remotissimum: & Perigium Epicycli verum erit punctum Z, Terræ proximum.

ΑΠΟΓΕΙΟΝ significat à terrâ remotum apud Aristotelem, Plurarchumque.

ΠΕΡΙΓΕΙΟΝ, eum, qui circum terram est, alii terra proximum vertunt, sed hoc clariùs exprimit ΠΡΟΓΕΙΟΝ, quâ voce Aristoteles libr. de Mundo, Philo de vit. Moyses libr. 1. & alii utuntur.

Modò convertamus oculos ad Figuram. In Deferenti punctum G est Apogium medium: H verum: & puncta opposita sunt Perigeia: nempe R medium, & L verum.

Copernicani, cum respectu Solis Eccentricitates metirentur, non poterant uti his vocabulis, ut humiliora Orbitæ loca à sublimioribus distinguerent, & ideo invenerunt similia, quæ respicerent Solem: unde sit

DL-

DEFINITIO IX. *Aphelium est punctum à Sole remotissimum: & Perihelium punctum Soli proximum.*

Sicut à ΓΑΙΑ Terrâ, ΑΠΟΓΕΙΟΝ, & ΠΕΡΙΓΕΙΟΝ deducebatur: sic Copernicani à voce ΗΑΙΟΞ, quæ significat *Solem*, voces ΑΦΗΑΙΟΝ, & ΠΕΡΗΑΙΟΝ deducunt.

Planeta autem, qui per Orbitam KPH circa Solem pervolveretur, esset Aphelius (remotissimus à Sole) in P, & Perihelius, aut Perhelius (Soli proximus) esset in Y.

DEFINITIO X. *Si per Epicycli centrum linea perpendicularis demittatur, erit Defectus perpendiculari parallela: ejusque punctum summum erit Apothesis, infimumque Perihesis:*

Sicut à voce ΓΑΙΑ, quæ est *Terra*, Apogium, & Perigeum: & sicut à voce ΗΑΙΟΞ, quæ est *Sol*, Aphelium, & Perihelium, sic à voce ΘΕΞΙΞ, quæ est *positio*, Apothesis, & Perihesis derivantur.

Et in Theoricâ, quam dilucidamus, Apothesis est in puncto T, & Perihesis in puncto K.

DEFINITIO XI. *Aux significat locum eminentissimum, à Terrâ, & Sole prescinden- do: unde Apogea, & Aphelia etiam sunt Auges. Non datur vox, qua Augi ex adverso respondeat: & ideo Perigesum, aut Perihelium Punctum oppositum Augi vocatur.*

*Abssis*, vel ut scribunt alii *Apssis*, significat idem, quod *Aux*.

## A R T I C V L V S I.

### De Systematibus.

#### ¶ Num. III.



Mnium Sphærarum, cōpages CYCThMA dicitur: & tametsi multa, & varia noster *Proteus Eschereus* exhibuerit, quia tamen tria sunt Plausibilia: videlicet, Prolemaicum,

Copernicanum, & Tychonicum (cetera enim, aut sunt minus nota, aut minus in Scholâ recepta) de his ipsis aliquid sub initium præfabor, ut Lector possit habere singulorum notitiam. Et quidem tametsi de rebus in Proteo jam disputatis agam, non ea repetam, quæ ibi sunt dicta, nam alia ibi debuerunt dici, & alia ibi omissa, hic poterunt opportuniùs scribi.

#### ACROASIS I.

De Ptolemæi Systemate.

#### ¶ Num. IV. *Lamin. 4. r. Figur. 10.*

Vt Cælos solidos esse supponamus, præcipit Ptolemæus: nam ab Eudoxo, Callippo, Aristotele, immò etiam ab Hipparcho solidos esse didicerat: monet tamen hanc non esse Thesim, sed Hypothesim, ut clariùs mo-

tus Cœlestes explicentur: unde *libr. 1. 3. cap. 1. magna Syntaxeos*, quam hodie ex Arabico *Almagestum* vocamus, interdicat, nequis in Machinâ Cœlesti rem ita se habere existimet, ut Mathematici fingunt: & rationem adducit, quòd *consensaneum non sit ΠΑΡΑΒΑΛΕΙΝ ΤΑ ΑΝΘΡΩΠΙΝΑ ΤΟΙΣ ΘΕΙΟΙΣ*, humana cum Divinis conferre. Igitur stando Hypothesi, Erronibus singulis singulas Sphæras designavit, easq; composuit Orbibus sufficientibus ad omnes aspectuum differencias, prout potuit, illique concessum fuit tempore, explicandas.

Cum ergo jam securioribus Organis fuerimus Olympi penetralia penitiùs scrutati, nec ingratum, nec difficile iudico Theorias Ptolemæi, invitis sæculis etiam impræsentiarum celebres, corrigere, & ad exactiorem delineationem promovere.

Supponit primò Ptolemæus Terram immobilem in Mundi centro quiescere; quod ipsum Veteres omnes Philosophos supposuisse reperio. *Plato enim, & post eum Aristoteles, & Egyptios sequenti, omnes Universi motus circulares circa Terram in medio totius collocatam fieri, pro rato habuerunt*, ait Antonius Deusingius in *Dissertatione* de vero Mundi Systemate pag. 3. Postea Tellurem iudicat

Aëris

Aëris regionibus tribus, & has ambiiri Ignis Sphœrâ. Ignis includitur in Sphœrâ Lunæ, de quâ edisserit in *magni Operis libr. 4. & 5. & 6.* Hæc circumcingitur Cœlo Mercurii, de quo *ibidem* disputat, & iterum etiam *libro 9.* Post Mercurialem immediatè sequitur globus Veneris, de quo *decimo libro* Supra Venerem constituitur Sol, Erronum universorum medius, supersidens Lunæ, Mercurio, Veneri: subjacens Marti, Iovi, Saturno. De Sole satis acutè agit *libro 3.* Amplissima est Sphœra Martis includit Apollineam, & à Ioviali ocluditur: de ipsâ Ptolemæus *libro 10.* de Ioviali *libr. 11.* Deniq; Orbis Saturni omnes Planetarios complectitur, & solis subditur Stellis fixis. De illo Ptolemæus *eiusdem magni Operis libr. 11.* de iis autem *libr. 7. & 8.*

Hunc Planetarum ordinem exhibet hoc barbarum carmen: nempe?

SIM. SVM. sunt Celsi Errones, atq; ultima Luna.  
Lireris SIM SVM noratifficè, vel ut Hebræus loquitur per *רשע תבוח rashe teboah*, sive *ditionum capita*, intellexit Saturnum, Iovem, Martem, Solem, Venerem, Mercurium, Lunam. Clariùs hoc Distichon:

Saturnum, atq; Iovem, Martè, Solem, Veneremq;  
Mercurium, Lunam Celsus Olympus habet.

Ptolemæus Sphœras Planetarias ita distinguit, ut superioris Erronis perigæum non esset Terræ propius apogæo inferioris. Systema totius Mundi considera.

*Lamin. 41. Figur. 8.*

Systema Planetarium septem Sphœris conagmentatur: quæcumque aurem Sphœra componitur Orbibus sex: ut tertia Figura præsentat: in quâ A est centrum Terræ, & totius Mundi; Orbis DE excentricus inadæquate, penes concavam superficiem est concentricus ipsi A centro Mundi, convexæ est centrum B, excentricitas B A. Hic orbis vocatur deferens Aug. m, & clauditur in Orbem EF adæquate excentrico, cujus superficies concava respiciat B, & convexa C. Sequitur Descensus Epicyclum, Orbis HI parallelus, æqualisque, in quo includitur circellus (epicyclus) GMFN, quem corpus Planetarium peragit: Hunc cuiusq; complementum ipsius EF, nempe IK, & post complementum ultimum, nempe KL.

Orbis KL movetur eodem modo, ac DE. Itcirco Orbis EF, & IK eodem tempore.

Motus Epicycli in Lunâ, Venetæ, & Mer-

curio servat determinata tempora: in Marte autem Iove, ac Saturno est motus magnericus respiciens Solem, tali lege, ut linea, quæ transeat per Epicycli centrum, atque Planetæ corpus sit illi parallela, quæ transeat per Terram, & Solem.

Tria supponit Ptolemæus, ut theoricam. Univerſi describat. Primum: Centrum Mundi esse immobile. Secundum: Tellurem semper esse in centro. Tertium: Orbes Planetarios esse duros, solidos, adamantinoſque.

Primum Suppositum directè contra illos militat, qui totum hunc Mundum afferunt per spaciū infinitum ruere, atque deorsum cadere. Erat hæc Veterum Philosophorum, qui ante Platonem scripserunt, opinio: quam rejectam, & improbabilitatis condemnatam, Metfennus, & pauci alii Iuniores ad Scholam revocare conantur. Peccant autem hujus Opinionis defensores bifariam: cùm, quia, tale spaciū materiale non datur; tum, quia licet daretur, motus illius non esset capax.

Porro Spaciū materiale, & reale (de hoc enim agitur: nam spaciū imaginariū est merè imaginariū) extra Mundum non dari, demonstro breviter. Illud immensum vacuum, vel aliquid, vel nihil est: si nihil sit, intentum habeo; si aliquid iterum inrerrogo, utrū creatum sit, vel increatum. Si increatum dixeris, vel crit Deus, vel aliquid, quod nou à Deo. Si est creatum, spaciū hoc non erit extra Mundum, quia is est, qui ex omnibus creaturis coalescit.

Dicis: Spaciū illud esse nihil reale, sed aliquid imaginariè: videlicet, extensionem mente conceptam, atque capacitatē infinitam. Iam sic. Ergo motus ille non esset realis, sed solum chimericus, & imaginarius; quia sicut per medium reale corpora deferuntur realiter; sic per chimæricū non-nisi imaginariè, fictitiq; moveri poterunt. Ergo realiter, & physicè loquendo, nec datur tale spaciū, nec in eo hujuscemodi motus.

Præterea: admiramus disputationis gratiâ dari tale spaciū, per quod possit Mundus decidere: sed adhuc Mundum esse immobilem probō. Quia quicumque motus sit à virtute expulsi vâ, vel attriti vâ. Ergo extra Mundum, vel ex parte termini à quo, dabitur corpus, quod hunc Mundum fuger, sive, quod iste fugiat: vel ex parte termini ad quem dabitur corpus, quod hic Mundus appetat

petat, & à quo per analogiam attrahatur. Atqui hæc extra mundana corpora à nemine admittuntur; ergo Mundus per spacium im-  
mense non decedit.

Addiderim. Esto dentur duo Mundi: nempe,

A & B. Simus in B, & is virtute expulsiua à Globo A per lineam ABC expellatur. Virtus illa expulsiua infinita non est: ergo habet suam Sphæram activitatis, limitibus determinatam; sit hæc in C: ergo cum ad C noster Mundus pervenerit, ulterius procedere non poterit. Ergo perpetuam asseritur æternus, & infinitus motus, qui clauditur duplici termino.



Quodsi hujuscemodi decensus virtus expulsiua non sit causa legitima, sed attractiva, etiam immensus nequit esse: Ratio? quia, si Mundus noster est A, & corpus magneticè allektivum B distantia non erit infinita, utpote, quæ terminis utrinque clauditur, ergo neque motus immensus.

Maneat igitur Mundum hunc, quem incolimus, per spacium infinitum non cadere; quia, & hoc non datur: nec motui sufficeret, si reverà daretur.

Secundum Ptolemæi suppositum Tellurem respicit, quam collocat in Mundi centro. Consentiant Antiquiores plurimi, atque præcipuè Ovidius in *Fast.* 6.

*Terra pila similis nullo fulmine nixa:*

*Aëre subiecto tam grande pendet onus.*

*Ipsa volubilitas libratum sustinet Orbem,*

*Quique premat partes angulus omnis abest.*

*Cumque sit in mediâ rerum regione locata,*

*Et tangat nullum, plus-ve, minus-ve latus.*

*Ni convexa foret parti vicinior esset:*

*Nec medium Terra Mundus haberet onus.*

Incidunt in hæc carmina Copernicani, & quia illam vocem *volubilitas* in secundo Disticho inveniunt, terram opinione Nasonis volvi, & moveri existimant: debebo igitur, ut illum ab hac notâ vindicem, numeros clariores afferre. Audiatur ergo iterum: quouiam subjungit paulò inferius.

*Sed vi Terra sua, vi-stando Vesta vocatur,*

*Causaque par Graji nominis esse potest.*

Stat igitur, & non movetur terra opinione Nasonis. Subscribit Ovidius Virgilio, qui in

Operis divini libro primo *Iacentem Tellurem* nominavit:

*Despicies Mare velivolum, Terrasq; iacentes.*  
Sic ille videtur loqui, ut nostras ab Æthericis distingueret, quæ non jacent, sed transvolant. Hujus etiam opinionis fuit maximus ille sui temporis Cyclometra Archimedes, natione Syracusius, Sphæraque mechanice Inventor. Hic fecit artificialem Mundum, mechanicis cyclis compositum, in quorum centro constitueretur Terra. Si fallar, est in culpa Ovidius, apud quem *libr. Fast. 6.* legi:

*Aræ Syracusis suspensus in aëre clauso*

*Stat Globus, immensis parva figura Poli.*

*Et quantum à summis tantum secessit ab imis*

*Terra, quod ut fiat, forma rotunda facit.*

Et hic gravis succurrit quæstio de motu gravium, quæ ad terram venire videmus. Ioannes Phocylides Holwarda de Novis Stellis pag. 253. *Fatetur Aristoteles, imò expressus verbis profectus, Gravia ad terram semper tendere per accedens: non quia terra est, sed quia centrum totius universi illa occupat. Verba ejus sunt lib. 2. de Cælo. & EPETAI ΓΑΡ* &c. At, quia centrum punctum imaginarium est, virtute illud physica carere assero, & Aristotelis, & Peripatetice pace assero Gravia in terram, non quia centrum Mundi, sed quia terram (hoc est, corpus magneticum, & attractivum) tendere. Sed, quia de hoc alibi uberius disputo, nec verbum addam.

## ACROASIS II.

*De Aristarchi Systemate.*

¶ Num. V. Lamin. 41. Figur. 11.

**P**ythagoræ, & inter ipsos Aristarchus Samius, Solem in centro universi posuerunt. Excidit ab hominum memoriâ hæc opinio, & Ptolemæi ævo à nemine defendebatur: illam autem ab inferis sepultam, & omnino oblivioni mandatam revocavit Nicolaus Copernicus Tornæus Borussus, natus ann. 1473. & condemnatus anno 1543. Visa fuit hæc opinio, aut Opinatio vetilis, cum ipsi Nicolaus, tunc omnibus cœtaneis nova, nihil enim de Veteribus legerant, & ideo Nicolaum novæ hujus doctrinæ Inventorem vocarent: at detexerunt postea nihil esse novum sub Sole, & hanc ipsam Sententiam, quæ censebatur nova, antiquissimam esse. Audi Antonium Distinguium in *Dissertatione* de Systemate Mundi



Mundi pag. 4. in fin. qui sic ait. Neque verò à Recentioribus demum hoc Mundi Systema excogitatum fuit, sed vetustissima Antiquitati Inventores sui debet: quippe harum Hypothesium auctor prohibetur Aristarchus quidam Samius, qui quadringentis ante Ptolemaum annis floruit: pluresque hujus sententia de mobilitate Terræ habuit Antiquitas Patronos. Quippe suo quidem tempore Aristoteles 2. de celo cap. 13. l. 72. De situ ipsius Terræ, inquit, non eandem omnes opinionem habent, sed plurimi quidem in medio jacere dicunt, qui totum celum finitum inquit esse: Li verò, qui Italiæ parrem habitant, Pythagorici vocantur, contrarium asserunt: namque in medio quidem ignem esse ajunt; Terram autem unam esse Stellarum, territur circa medium, noctemque, atque diem efficere. Per ignem verò Solem intelligebant: in quem sensum Plutarchus de Philolao, ignem in medio collocabat, inquit, asserens ipsum esse Universi focum: ac rursus, Philolao Pythagorico Terram in orbem circumvolui existimabat circa ignem per circulum obliquum, consimili modo, qui est Solis, & Lunæ. Atque hac motuum Cælestium ratio paulò ante hanc nostram ætatem, summi ingenti virum Nicolao Copernico Insigniatore sui invenit. &c.

Constituēbat itaque Aristarchus Solem in medio Universi, ut quarta Figura præ se fert: circa Solem, Orbitam E, quæ est Mercurii, disponit: & circa Mercurii Orbitam, Sphæram Veneris D, sphæram hanc D elaudit Orbis magnus, quem vocat, qui per circulum ABC motu annuo tellurem circumducit, ut motu ipsa suo Solem, nec non cum illo Mercurium, & Venerem apparenter perferat per Zodiacum. Terræ Luna erat Satelles, & sicut Medicæ circa Jovem, sic ipsa circa terram convolvitur. Ultra orbem magnum est Martis circulus F: Iovis G: Saturni H. Inter H & K ponitur Cælum cristallinum 'ΑΝΑΚΤΡΟΝ, hoc est, nullo sydere præditum: & universum Mundum claudit Aplanæ IKLM, sphæra immobilis, in quâ sydera collocantur; quæ, quia nullum omnino motum habent, Fixæ dicuntur.

Et hic quæri opportunè possit, An Systematis hujus Antiquissimi Inventor, Copernicus vocari possit? Potest quidem, & debet: quoniam tametsi hujus Systematis olim fuerit Inventor Aristarchus, nuper iterum fuit In-

ventor Copernicus: non enim hic aliquid de Aristarcho scivit: sed sicut ille olim sic etiam hic nuper ingenio fuit ad istam opinionem deductus. Fatetur hoc ipsemet dicens, Multa, & longè observatur tandem reperi, (non ergo Aristarchi, aut Veterum aliorum lætione) quod si reliquorum Syderum Errantium motus ad Terræ circulationem conferantur, & supputentur, pro cuiuslibet Syderis revolutione, non modò illorum phenomena inde sequantur, sed & Syderum, atque Orbium omnium Ordines, magnitudines, & Cælum ipsum ita connectat, ut in nullâ sui parte possit transponi aliquid sine reliquarum partium, ac totius universitatis confusione.

Opinionem Copernici amplexi sunt Ioannes Keplerus, Philippus Lansbergius, Martinus Hortensius, Ioannes Phocylides, Godofredus Wendelinus, Ismaël Bullialdus, Galilæus de Galileis, Christophorus Rothmannus, & alii Mathematici celebres: at eandem hodie Astronomis tueri non licet post declarationem Cardinalium, qui eandem contra sacram Paginam militare definiunt.

### ACROASIS III.

De Tychois Systemate.

§ Num. VI. Laminæ 4. l. Fig. 12.

Orbium omnium mensuras, & dispositionem connectit, & componit Tycho; innotatus Copernico, ab illo in motu terræ abiens: nam Solem in Systematis centro constituit, illumque, & cum illo omnium sphærarum Planetariorum centra motu annuo circa terram deducit. Hanc hypothesim commendat juniores, & ut probabiliorē recipiunt.

De ejus Inventore, quid dicam? Vrsus Dierhmarus conatur ostendere esse antiquum, & ab Apollonio Pergæo delineatam. Quid scio? An idem Inventor non vocabitur Tycho, qui nihil de Apollonii delineatione loquerat? Non credo. Gloria ingenio debetur, non fortunæ. Systema illud Tycho proprio ingenio concepit, & peperit; proprio Marte illustravit: quod autem olim, vel alibi alius, alii-ve similiter fuerint philosophari, nihil contra Tychois gloriam, qui illorum scripta non legir, & inventa nescivit. Ut omnia melius intelligas, considera Figuram quintam.

Si Terram circa Solem per Circulum, ABCA

ABCA moveri jubeas, habes Systema Aristarchi, & Copernici: si autem Solem, & cum ipso omnium Planetariorum Orbium centra per circulum B D G E C; circa Tellurem G converti statuas; habes Tychonicum: hoc igitur, si bene perpendatur, nihil aliud est, quam quædam Copernicani, & Aristarchici Systematis transfiguratio.

Interim quaecumque hoc denique Systema sit, plurimis placuit; nam Ptolemaico Batavi tubi virtute exauthorato, & Copernicæ Cardinalium autoritate condemnato: solum denique remanet.

Et, ut illud firmemus, sic poterimus argumentari. Sanè frustra per plura fiunt, quæ per pauciora possent. Paucioribus autem circulis Cælum delineat, & observationibus quibuscumque æquè, ac Ptolemaica, & Copernicæ, Tychonica Forma satisfacit: Ergo cæteris est præferenda. Probat minor: Quoniam in Tychonicâ delineatione primò Deferentes Veneris, & Mercurii, & secundò Epicycli Martis, Iovis, ac Saturni tolluntur: supponitur enim à Tychone Centrum omnium Planetarum esse Solem: unde sequitur, quòd Martis curvus Solarem sphaeram in Acronychiis locis à D in E ingrediatur, atque Circulo Lunari appropiet.

*Linearum omnium in Tychonicâ Formâ mensura.*

§ Num. VII.

**A**liud est (Legeor candide) dare mensuras in Formâ Ptolemæi, Copernici, aut Tychonis, aliud in Opinione Ptolemæi, Copernici, aut Tychonis. Qui alicujus opinionem exprimere vult, eas quantitates debet ponere, quas ille posuit, cujus mentem dilucidat: qui autem in Formâ Ptolemæi, v. g. discurret, non tenetur numeros à Ptolemæo designatos reponere, sed illos, quos illas Formâ convenientiores judicat, ut Observationes salventur.

Forma Ptolemaica in hoc consistit, ut singuli Planetæ cælum diversum habeat secundum utramque superficiem (concavam, & convexam) Terræ concentricum: compositum tamen quinque Orbibus, ut tertia Figura repræsentat. Et postulat præterea hæc Forma, ut Cœli hunc ordinem servent inter se: ☉, ♃, ♀, ☊, ♂, ♄, ♀, \*: nihil aliud.

Forma verò Copernicæ requirit, ut Sol in Vniversi centro constitatur, & circa illum hoc ordine convolvantur Planetæ ♃, ♀, Terra, ♂, ♄, ♀: & postea abyssu maximâ interjectâ Firmamentum delineat, in quo jubet esse immobiles Stellæ fixæ. Planetis primariis (inter quos tertio loco ponitur, & numeratur Terra) accenset proprias Lunas, quas vocamus *Satellites*: Saturno unam, Iovi quatuor, Terræ unam: nam Luna hæc, quam videmus, nihil est in Copernicâ Formâ, quam quidam nostræ Terræ *Satelles*. Quod autem lineæ sint tantæ, aut non, Forma ipsa non postulat, quoniam in illarum mensurâ Astronomi Copernicani multum differunt.

Forma tandem Tychonica est quædam, Copernicæ Transfiguratio: nam Terram in Vniversi medio figit: & circa ipsam immotam, & immobilem intervallo opportuno movet Lunam: postea Solem: & circa ipsum tantam Satellites in duobus Epicyclis, in majori, & exteriori Venerem, in minori, & interiori Mercurium: & demum in amplissimis circulis orbitas Martis Iovis, & Saturni delineat. Tandemque ultra Saturnum Terræ concentricum Firmamentum describit: cui assignat motum, quantum postulare videtur Stellarum promotio. In hoc Formæ essentia consistit: nam unusquisque lineas metiri poterit, prout possulent Observationes.

Sed, cur in Tychonicâ Formâ lineas metior, non autem in Copernicâ, aut Ptolemaicâ? Quia hæc dux posteriores non sunt veræ: quoniam Ptolemaicam Demonstratione condemnat, ostendens impossibilem esse, si Observationes stent, nam Mercurius, & Venus pulcherrimæ stellæ moventur circa Solem, ut Optica evidenter ostendit: quæ tamen, si voluerentur infra Solem, essent serè invisibiles. Copernicæ verò Formam condemnant Cardinales, & idèò, non ut Thesis, sed ut Hypothesis haberi potest: quam si aliquis, non tanquam veram ponere, sed tanquam falsam, ut calculi facilitati consulat, velit supponere, poterit mensuras in Tychonicâ Formâ designatas adsumere; nam ab stellis fixis præcindendo (has enim in immensum Copernicani remouent) linearum, & orbium mensuræ in utrâque Formâ sunt eadem. Ad numeros igitur singulas lineas reducamus.

# 1394 Caramuelis INTERIM Astronomicum

Sphaera Solaris Radius est omnium aliarum Linearum Regula, & sufficit illum in 10,000. partes dividere: nam, si Circulum habet 21,600'. Gradu 60. habebunt 3,600'. & quia hunc arcum chorda 10,000. plus, quam binæ particulæ singulis respondebunt minutis: Ergo de medio minuto semper poterit judicare noster calculus. Numeros sequentes meditèris.

1036	10000	A
2072	072	2
3108	280	
4144	252	7
5180	280	
6216	252	7
7252	28	B
8288		
9324		
10360	2=77	<sup>18</sup> / <sub>36</sub> C

Curfus numerorum ex A ad B, dant Cui uni arcus minuto correspondant partes 2. & 77. centesimæ unitatis partes, & adhuc 28. trigesima-sextæ partes unius centesimæ.

Si essemus in Sole, esset in nostris oculis semidiameter Terræ grad. 0.3'. 7". & Luna esset Satellites, qui abesset à Terrâ, quando maximè distat, gradibus 3.6'. serè: quod sic ostendo. Solem Terræ propinquissimum Tycho in semidiametro 1101. constituit: & Lunam remotissimam in 61. Sanè, si Sol abesset 1000. semidiametris Terræ, esset inde conspectæ Terræ semidiameter grad. 0.3'. 28". at distat Sol decimâ parte longius, ergo Terram parte decimâ minorem respicit. Erit ergo Terra à Sole perigeio conspecta gr. 0.3'. 7". Vt autem scias, quantum se Luna separaret à Sole, hanc Analogiam institue.

Vt se habet 1101. ad 61. ita Sinus totus ad Tangentem anguli separationis Luna à terrâ, si oculum haberemus in Sole. Quod numeri sequentes demonstrabunt.

	Logarith.
Vt 1101	3.04179
ad 61	1.78533
Sic Sinus Totus	10.00000
ad quem?	11.78533
Ad Tangentem	8.74354

Hæc autem Tangens correspondet angulo graduum 3.6'. serè: nec audiendi, qui Solem

propinquiorem affirmant. Illi autem, qui eundem 10,000. semidiametris separant, Terræ semidiametro 211'. accedunt, & de elongatione Lunæ à Terrâ sic discunt.

	Logarith.
Vt 10,000	4.00000
ad 61	1.78533
Sic sinus totus	10.00000
ad quem?	11.78533
Ad Tangentem	7.78533

Et hæc ipsa Tangens dat grad. 0.11'. serè. Srat igitur oculo constituto in Sole Lunam, fore terræ satellitem, & hinc inde parum ab illâ removendam.

Veneris Circulus Solem ambit sicut Lunatis Terram: ejus semidiametris est earumdem partium 7,193.

Includitur in Orbe Veneris Mercurii Circulus, & serè continet dimidiam partem: nempe 3,573. Sed hic radius crescit ulque ad part. 3,953. ut suo loco videbitur.

Semidiameter Sphaeræ Martis, est minor totâ diametro Solis circuli continet etenim part. 15,183. & in loco acronychio scindit maximam Annuæ Sphaeræ partem, nam ex Marte perigæo ad Orbem Solis G interfunt particulæ 4,817. tot etenim Mars telluri propior esse potest, quam Sol.

Circulus Iovialis Martiali amplior, capiorque: describitur peripheriâ, cujus sit radius 53,995.

Tandem Saturni Curriculus omnes Planetarios Circulos complectitur, & circummagis: est hujus Orbis amplissimi semidiameter partium 99,304.

Post Planeras universos constituitur Aplanæ, syderibus fixis insignis. Orbis hic est Terræ concentricus, & prædictus impulsu remisso, ac perinde tardissimâ circumrotatione. Ejus diameter non liquet ex diurnâ parallaxi, quæ in tantâ distantia est insensibilis: non innotescit ex annuâ, quæ Tycho ni est nulla: iccirco ex conjecturâ potius aliquâ supponitur, quam demonstratur. Et quidem certum est inerrantia omnia sydera esse ipso Saturno sublimiora, adeoque, ut sint, supra Saturnum debes in summam dare maximam Solis à Tellure distantiam, maximam eccentricitatem Saturni, & Saturni radium. Et his omnibus consideratis Tycho concavam Firmamenti superficiem à nobis amovet 13,000. semidia-

me-

metris Terræ:convexam verò 14,000.ut crassitudo ejusdem Firmamenti sit earumdem semidiametrorum 1000. nam viderur probabile alias stellas plus, & alias minùs à centro Telluris distare.

#### ACROASIS IV.

De parco Natura Genio.

¶ Num.VIII. Lamin.42.Figur.1.

**S**ANè Natura Genius pareus est,nec enim abundat in superfluis, nec deficit in necessariis. Et ideo cùm numeros præcedentes consideras, inquis, *An quanti sunt, debeant necessario manere? An fortè possint decircinari, & contrahi?*

*Respondeo* datos à nobis Acroasi præcedenti numeros non esse Tychonicos, sed Lansbergianos, sed ad Formam Tychonicam accommodatos. Adde illos à Lansbergio, qui Copernico adhæret, contrahi non posse; nam turbarentur omnium motus, si manente Solis radio, quantus est, essent minores alii radij. Subjungo Tychonicos posse tam Solis, quàm aliorum Planetarum radios contrahere, quia Observationibus præjudicetur.

¶ Num. IX.

**V**T possim demonstrare hoc ultimum à Lunâ incipio, & quia illam solam pa-

rallaxes concernunt, ejus à Tellure distantias jam ita Astronomi determinarunt,ut de paucis semidiametris Terræ diffidium sit. Ergo, quia supra Cælum Lunæ Orbis Ω & Υ (caput, & caudam Draconis) Deferens poni debet, 70. diametros à Terrâ, ad Lunam pertinere dicamus, nec illuc Venerem posse descendere.

¶ Num. X.

**S**Ed, ubi collocabitur Sol? Orbis annui Radio, seu Semidiametro, Telluris semidiametros 1498. Philippus Lansbergius accenset;hunc autem numerum dividit Parcus Natura Genius, & retinet 749.Ipsum autem non condemnes audaciæ; nam Keplerus in suo Marte pag.71. sic inquit, *Non est Sol vicinior 230.semidiamentris Terræ; non tamen infuitis abest: at inter 700. & 2000. nondum videtur certius aliquis numerus demonstratus. Vide Ricciolum in suo Almagesto libr.3. cap.7. pag.105.b.* Nulli ergo demonstrationi obversabitur, qui Lansbergianam Solis distantiam 1498. bisequerit, & retinuerit 749. Immo, nec ille, qui adhuc bisequerit bisectam: nam 374.multo plures sunt, quàm 230. Nos interim 749. retineamus. Ut cætera melius intelligas, Tabulam sequentem considera. .

	Lansbergius.	Semissis.	Crassitudo Orbium.	
Orbis anni Radius	1498	749=25	41=00	749=25.A
Ejus Eccentricitas	91	20=50		242=50.B
Distantia {maxima	643	321=50	79=00	991=75.C
& à ☉ {minima	485	242=50		
Distantia {maxima	1097	548=50	20=00	749=25.a
2 à ☉ {minima	1057	528=50		5=75.b
Distantia {maxima	2496	1248=00	221=00	755=00.c
8 à ☉ {minima	2054	1027=00		
Distantia {maxima	8461	4230=50	370=50	755=00.D
4 à ☉ {minima	7720	3860=00		184=43.E
Distantia {maxima	15729	7864=50	849=00	570=57.F
2 à ☉ {minima	14031	7015=50		
				53=24.G
				623=81.H
				749=25.I
				528=50.K
				1277=75

*Non est, cur Eccentricitatem Solis variabilem esse dicamus, & ideo ingeniosa Astronomorum de Solaris Eccentricitatis variatione commenta interim, donec demonstrantur, rejiciemus.*

¶ Num. XI.

**S**Ole in loco opportuno constituto, debet Mercurij sphaera delineari: sed antequam

vicinum sumam, voces exponam aliquas, quibus uti necessario debemus.

*Apeius* Planeta dicitur, quando remotissimus

Iiii 2

finus à Terrâ est: *Perigeius*, quando est proximus. Locus, in quo est Planeta remotissimus, *Aux* etiam dicitur: *Oppositum Angis* differt à Perigeio, nam in multorum Theoricis Planeta circa centesimum sexagesimum ab Auge gradum perigeiat, & inde iterum à nobis remouetur.

Sicut voces *Apogei*, & *Perigei* respiciunt Terram, sic voces *Apheli*, & *Periheli* Solem. *Apheli*, & *Periheli* sunt loca, in quibus Planeta *Apheli* summè distat à Sole, & *Periheli* summè accedit ad Solem. Cum autem Orbes Planetarum univerti sint eccentrici Soli, & eorum Cœli centra sua in pentacentricâ lineâ inter Solem, & Tellurem habeant, ubi procurant supra Solem, erunt Periheli: Apheli autem, quando vel infra Solem, vel in oppositâ Cœlorum plagâ regrediuntur.

Præter Eccentricum singulis sphaeris addimus Epicyclum, cujus diameter crassitudinem sphaeræ exæquat: & cum Planeta, concavam sui Cœli superficiem attingit, est in epicycli perigeio; & cum convexam, in apogeo.

Et hæc, ne subsit aliqua æquivocatio, breviter notavisse sufficiat. Sed quantum distat Superficies Orbis Mercurii concava? Quando directus, & supra Solem pervolans ipse Mercurius est, si fortè ibi perigeium epicycli pertranseat, jubetur à Sole distare 242 = 50. semidiametris Terræ, & vocari *Synhelius*, quod nomen cæteris etiam Planetis, si supra Solem, & in inferiori epicycli parte sint, adaptabimus: nos sufficere, ut distet 5 = 75. ut in b: adeoque à Tellure 755 = 00. judicamus: & discurremus sic.

		<i>Logarith.</i>
<i>Si distant. &amp; ☉ prior</i>	991 = 75	2.99684
<i>dant Radium Concavi</i>	242 = 50	2.38471
<i>Tunc distantia posterior</i>	755 = 00	2.87795
<i>quid dabit?</i>		5.26266
<i>Dabit Radium Concavi</i>	184 = 43	2.26582

Si centrum sphaeræ Mercurii distaret à Terrâ 749 = 25. semidiametris Terræ, ut in A, & minor Radius esset 242 = 50. ut in B: tunc A & B simul darent distantiam Synhelii, seu superficiei concavæ 991 = 75. ut in C. Et posita. Si C dat B, tunc G dabit D. Aufero D ab E, & retineo F. Et assero centrum sphaeræ Mercurii distare à Terræ centro 570 = 57. semidiametris ejusdem Terræ, ut in F. Et de-

inde crassitudinem Orbis, seu epicycli diametrum sic exploro.

<i>Si Radius prior</i>	242 = 50	2.38471
<i>dedit crassitudinem</i>	70 = 00	1.84510
<i>Tunc Radius posterior</i>	184 = 43	2.26582
<i>quid dabit?</i>		4.11092
<i>Dabit crassitudinem G</i>	53 = 24	1.72621

Ergo, si Orbis Mercurii crassitudo est 53 = 24. ut in G: tunc summa Planetæ in Aphelio distantia à Terrâ erit 808 = 24. ut in H: nam D & G faciunt H. At uberiores doctrinæ gratiâ, cæteras etiam lineas mensuremus.

<i>Centrum Cæli &amp; distat à ☉</i>	570 = 57
<i>Radius ejusdem Cæli Concavi</i>	184 = 43
<i>Distantia &amp; Synhelii</i>	755 = 00
<i>Crassitudo Cæli</i>	53 = 24
<i>Distantia superficiei convexa</i>	808 = 24

Et veniendo infra Solem.

<i>Sol distat à ☉, seu Terrâ</i>	749 = 25
<i>Centrum Cæli &amp; etiam à ☉</i>	570 = 57
<i>Distantia hujus centri à ☉</i>	178 = 68
<i>Radius ejusdem Cæli concavi</i>	184 = 43
<i>Distantia superficiei concavæ à ☉</i>	386 = 14
<i>Crassitudo Cæli</i>	53 = 24
<i>Distantia superficiei convexa</i>	332 = 90

Sicut illesto calculo rotum Mercurii Cœlum depressimus, contraximusque, simili diligentia cæteros Cœlos deprimamus, & contrahamus.

#### ¶ Num. XII.

Assumamus ergo pro concavæ superficiei Veneris supra ☉ volantis à Tellure distantia 810 = 00. ut inter ejus circulos, & Mercurii circulos aliquid spacium relinquatur. Vbi igitur stella Veneris habebit centrum?

Erat prius distantia Solis, seu centri Orbis Veneris à terrâ semidiametrorum terrestrium 749 = 25. ut in I, adde Radium superficiei concavæ sphaeræ Veneris 528 = 50. ut in K, & habebis 1277 = 75. maximam concavæ superficiei distantiam, ut in L. Et tunc discurre sic.

		<i>Logarith.</i>
<i>Si distantia prior L</i>	1277 = 75	3.10644
<i>Dat Radium Concavi K</i>	528 = 50	2.72304
<i>Tunc distant. posterior M</i>	810 = 00	2.90849
<i>quid dabit?</i>		5.63153
<i>Dabit Radium Concavi</i>	335 = 05	2.52509

Radius

# Pars I. procedens per Circulos. 1397

Radius igitur Concavæ Sphæræ Veneris est 335 = 05. ut in N, qui subductus ab M 810 = 00. maximâ distantia concavi Veneris à Terrâ, relinquit O 474 = 95. Et tantum distabit centrum sphæræ Veneris à centro Terræ. Sed, ubi respectu Orbis Mercurii? Dabit computus. Orbem ipsius consideremus. Concava Mercurii superficies, ubi pentacentricam lineam infra Solem interfecat, distat à centro Terræ 386. Ergo centrum Cœli Veneris manet altius.

Supereft, ut crassitudinem sphæræ Veneris determinemus.

	Logarith.
Si Radius prior	528 = 50   2.72304
dabat crassitudinem	20 = 00   1.30103
Nunc Radius posterior	335 = 05   2.52509
quid dare poterit?	h   3.82612
Dabit crassitudinem	12 = 69   1.10308

His positis distantias, quas Venus in diversis habet locis, investigemus. Et primò ab Orbis centro in superiorem partem ascendamus.

Centrum Cœli ♀ distat à ☉	474 = 95
Centrum Cœli ☿	570 = 57
Centrum ♀ & ☿ distantia	95 = 62
Radius Concavi ♀	335 = 05
Superficii concavæ distantia à ☉	810 = 00
Crassitudo Cœli ♀	12 = 69
Summa ♀ à ☉ distantia	822 = 69

Et descendendo deorsum Terram versus.

Centrum Cœli ♀ distat à ☉	474 = 95
Radius concavi Orbis	335 = 05
Superficii concavæ à ☉ distantia	139 = 90
Crassitudo Sphæræ	12 = 69
Minima ♀ à ☉ distantia	127 = 21

Venus igitur eminentissima removeret à nobis 822 = 69. & humillima 127 = 21. semidiametris Terræ. Non ergo in Lunæ Cœlum ingreditur, sed magnum adhuc spatium relinquit, ut adhuc contrahere hunc Mundum Parcus Naturæ Genius posset, si vellet. Sed, cur non contrahimus nos? Ne vexemur à Marte, qui excurrere libere vult, & has contractiones non approbat, ut statim videbimus.

¶ Num. XIII.

**P**rogrediamur ulteriùs, & centrum Martialis sphæræ investigemus. Venus remo-

tissima per 822 = 69. extollebatur. Ergo, ne impingant, in medio aliquod spatium interponatur. Poterimus igitur dicere concavam sphæræ Martialis superficiem ibi per 825 = 00. à Tellure distare. Et tunc inire computum, quem propono.

Distantia Solis à Terrâ	749 = 25
Radius Concavi Martis	1027 = 00
Summa utriusque	1776 = 25

Hinc nascitur hæc Analogia.

	Logarith.
Si distantia prior	1776 = 25   3.24950
dabat Radium	1027 = 00   3.01157
Iam distantia posterior	825 = 00   2.91645
quid dabit?	h   5.92802
Dabit Radium	477 = 00   2.67852

Et Radius subductus à distantia, quam priùs determinavimus, videlicet 825 = 00. relinquet 348 = 00. Et tantum aberit à nobis centrum sphæræ Martis. Et hinc transcendendo ad crassitiem.

	Logarith.
Si Radius antiquus	1027 = 00   3.01157
dabat hanc	22 = 00   2.34439
Modò Radius novus	477 = 00   2.67852
quantum dabit?	h   5.02291
Dabit hanc	102 = 65   2.01134

His præmissis, ascendendo ad Aphelium, supputationem promoveamus.

Centrum Sphæræ ♂ distat à ☉	348 = 00
Radius Concavi	477 = 00
Superficii concavæ distantia à ☉	825 = 00
Crassitudo Orbis	102 = 65
Superficii convexæ distantia à ☉	927 = 65

Et deorsum descendendo, lineas cæteras determinemus, Apheliumque considerantes.

Centrum Sphaerae ♂ distabat à ☉ + 348 = 00	
Erat Radius Concavi	477 = 00
Ergo superficii concavæ dist. à ☉ - 129 = 00	
Ei erat crassitudo Orbis	102 = 65
Ergo convexa superf. distabat à ☉ - 231 = 65	

Linea, quâ parte à Terræ centro Solem vertus dirigitur, caractere positivo (+) signatur: quâ verò parte in oppositum tendit, negativo (-).

¶ Num. XIV.

**I**nter Lunam altissimam, & Venerem humillimam observabas spatium valde magnum

Kkkk

gnum relinquiquod nullis usibus utile videretur: modo inter Lunam, & Martem etiam satis magnum metiris, iudicisque, Parcum Naturæ Genium posse, & debere prodigialitatis accusari. Hanc ob rem adhuc contrahis numeros, Martique indulges, ut sicut permittentes Tycho in Solis sphaeram ingreditur, sic etiam modò te iubente in Lunarem, aut etiam Sublunarem se regionem insinuet, Soli oppositus; dum ex altero latere in eandem Lunæ sphaeram ingreditur Venus retrograda.

Respondeo non debere hos numeros ita contrahi, ut hinc Venus, inde Mars, peregrinentur per regionem Lunarem; nam inter dum in Lunam impingerent, & Mundialem machinam perturbarent.

Dices hanc rationem non esse gravem, propter dno. (1) Quia Mars Tychonicus est Cœli Solaris incola, & sicut auram Solarem percurrit, sic etiam percurrere posset Lunarem. (2) Quia in eodem Oceano sunt multæ naves, quæ motibus diversis, aut adversis feruntur, & tamen inter se non impingunt, quia præcavetur hoc periculum à dexteritate Navarchi. At singulis Stellis, & Planetis præcipue, immò etiam novis Stellis, & Cometis, ut nonnulli opinantur, Angelus præsidet; quem, quia omnia necessaria ad Universi securitatem intelligit, vocat *Intelligentiam* Peripatus. Et quidem, quod in exercitu dux, in curru auriga, & in navi navarchus, hoc in stellâ est Angelus: Ergo non est, cur timere possimus Martis, & Lunæ collisionem.

Ex his duabus Responsonibus prima, non sedat animum, nec satis facit difficultati: nam per Solare Cœlum Mars trajicit liberè, & ab omni securus periculo: non enim illac transit, nisi oppositus Soli, quod videlicet tempore Solis, Mercurius, & Venus sunt ex alterâ parte. Quam ob rem, si Mars motu suo Lunæ Cœlum secaret, quando illa in conjunctione raceret; aut Venus ex alterâ parte, quando Luna plênâ facie luceret, nullum esset periculum. Cæterum, quia possunt Mars, & Luna circa oppositionem cum Sole, & possunt Venus, & Luna circa conjunctionem cum Sole concurrere, idcò timeri posset, ne hi duo globi impingerent, antiquumque rerum Cœlestium ordinem conqlassarent.

Secunda ratio non debet omninò contemni; quoniam Vallæsius in *Physic. contr.* 11. &

26. apud Ricciolum in *Almag. libr. 9. sect. 2. cap. 1. pag. 247. a.* docet stellas moveri parim à propriâ formâ, & partim ab extrinsecâ; nam, & habent intrinsecam virtutem, quâ Cœlos permeant, & habent Intelligentiam ad assistentem extrinsecâ, quæ ipsarum velocitatem moderetur. Ergo Martis, & Lunæ Intelligentiæ, utriusque stellæ velocitatem ita moderabuntur, ut tardius altera, velocius altera moveatur, ut vitetur periculum.

Nec debes dicere, hanc rationem non concernere me, qui nego ab Angelis stellas moveri: nam licet id pernegem, illas ipsas præsidio Angelorum subijcio, & irregulares, extraordinariosque earumdem motus, ab Angelis provenire, assero cum Nierembergio in *Philosoph. libr. 6.* qui est de vitâ Stellarum. Sicut ergo Angelorum ministerio Sol, & Luna hæserunt præcipiente Iosue: (quod prodigium accidisse iterum, iterumque in vitâ Domini Cifneros, & Sancti Xaverii narratur. Vide Owiedum *controvers. 1. de cal. punct. 1. num. 7.* Velasquez, Sherlogum, Ricciolum *loc. cit.* & alios) Sol regressus est, ut petiit Achaz; & in Christi passione, ab opposito loco, in quo versabatur, ad conjunctionem Luna rediit, & eclipsavit Solem, ut S. Dionysius observavit. Si hæc, & similia Angeli præstiterunt, quid mirum, si habeant curam, ne Planetæ impingant, aut stellarum fixarum Constellationes perturbentur.

Si autem nolim impendere Angelos, ut Lunam, Martemque eximam à concursu, adhuc suppetent causæ Physicæ, quæ illos poterunt à periculo quocumque liberare. Virtus Magnetica, sicut hinc adterahit, inde repellit: ergo, si ejusmodi virtus corporibus Planetarum inhæreat, alterutrum à viâ recedet, si insilet impingendi periculum.

Sed, cur ad Deum, Angelos, & miracula, cur ad prodigia recurramus, & Cœlestium corporum ordinem, motusque, ne perturbentur, perturbabimus? Sinto motus Ætherei uniformes; ne ipsi ab Angelis, aut à causâ aliquâ naturali mutantur: & idcò Mars hinc, Venus inde super Lunarem regionem (quam seu globum, seu Cœlum, seu sphaeram vocavero, perviam, & liquidam esse suppono) cum sunt proximi Telluri, transeant.

Volebam in Marte numeros adsumptos augere, ut illum Soli oppositum supra Lunam perducerem, interim decrevi intactos

# Pars I. procedens per Circulos. 1399

cos relinquere, nam manent interim, donec propriam mentem exponam, & hoc nostrum *Interim* terminum habeat.

¶ Num. XV.

**M**Ars Soli conjunctus, quando est altissimus, per 927 = 65. semidiametros terrenas elevabatur: ergo Iovem conjunctum Soli, quando humillimus est, per 930 = 00. removeamus: & quales lineæ ex hac prodeant Hypothesi, speculemur.

<i>Distantia Solis à ☉</i>	749 = 25
<i>Radius Concavi ☿</i>	3860 = 00
<i>Summa utriusque</i>	4609 = 25

Et ex his numeris hanc poterimus instituire Analogiam.

<i>Si distant. ☿ &amp; ☉ prior</i>	4609 = 25	<i>Logarith.</i>
<i>dabat Radius concavi ☿</i>	3860 = 00	3.58659
<i>Ha distantia posterior</i>	930 = 00	2.96848
<i>quid dabit?</i>		6.55507
<i>Dabit Radius</i>	778 = 83	2.89144

Ergo à distantia, quam prius determinavimus (nempe, à P) subducatur Radius Q, & adquiremus R, dicemusq; Cœli Iovialis centrum distare à nobis 151 = 17. Et Cœli crassitudinem inveniemus hoc modo.

<i>Si Radius ☿ prior</i>	3860 = 00	<i>Logarith.</i>
<i>dabat Crassitudinem</i>	370 = 50	2.56820
<i>Iam Radius posterior</i>	778 = 83	2.89144
<i>quantam dabit?</i>		5.45964
<i>Dabit profectio</i>	74 = 66	1.87305

Ergo colligentes omnes lineas, eisdem convenientes numeros adscribamus. Et ascendendo per illam lineam, quam *pentagramma* vocabamus.

<i>Centrum Celi ☿ distat à ☉</i>	+ 151 = 17
<i>Radius Concavi</i>	778 = 83
<i>Superficies Concava distat à ☉</i>	+ 930 = 00
<i>Crassitudo Orbis</i>	74 = 66
<i>Superficies convexa distat à ☉</i>	+ 1004 = 66

Et in oppositam plagam descendendo.

<i>Centrum Celi ☿ distat à ☉</i>	+ 151 = 17
<i>Radius Concavi</i>	778 = 83
<i>Superficies concava distat à ☉</i>	- 627 = 66
<i>Crassitudo Orbis</i>	74 = 66
<i>Superficies convexa distat à ☉</i>	- 702 = 32

Et tandem ad Saturnum veniamus.

¶ Num. XVI.

**I**Ovis Soli conjuncti summa altitudo erat 1004 = 66. ergo ibidem Saturnum, quando humillimus est, 1010 = 00. semidiametris Terræ à nobis distare dicamus, & ex hac Hypothesi discurremus.

<i>Distantia ☉ à ☉</i>	749 = 25
<i>Radius Concavi ☿</i>	7015 = 50
<i>Summa utriusque</i>	7764 = 75

Instituamus itaque Analogiam.

	<i>Logarith.</i>
<i>Si distant. ☿ &amp; ☉ prior</i>	7764 = 75
<i>dabat radius concavi ☿</i>	7015 = 50
<i>Nunc dist. hac posterior</i>	1010 = 00
<i>quantam dabit?</i>	6.85038
<i>Dabit Radius Concavi</i>	912 = 55

Ergo, si à puncto, in quo concava Saturnii Cœli superficies scindit pentagramma, Concavi Radius abscidatur, manebunt semidiametri Telluris 97 = 45. ut vides in STV. Et tot à nobis semidiametris centrum Cœli Saturnii removebitur. Et hæc distantia etiam Cœli crassitudinem dabit: Nam,

<i>si</i>	7015 = 50.	<i>Radius prior</i>	<i>Logarith.</i>
<i>dabat</i>	849 = 00.	<i>Crassitudinem</i>	3.84606
<i>Modò</i>	912 = 55.	<i>Radius posterior</i>	2.92891
<i>quantam dabit?</i>			2.96026
<i>Dabit</i>	110 = 44.	<i>ut vidisti</i>	5.88917
			2.04311

His præmissis, à centro sphaeræ Saturniæ Solem versus, & in oppositam partem excurramus. Et primò in superiorem partem.

<i>Centrum Celi ☿ distat à ☉</i>	+ 97 = 45
<i>Radius Concavi</i>	912 = 55
<i>Superficies concava distat à ☉</i>	+ 1010 = 00
<i>Crassitudo Orbis</i>	110 = 44
<i>Superficies convexa distat à ☉</i>	+ 1120 = 44

Et postea per Terram transeundo.

<i>Centrum Celi ☿ distat à ☉</i>	+ 97 = 45
<i>Radius Concavi</i>	912 = 55
<i>Superficies Concava distat à ☉</i>	- 815 = 10
<i>Crassitudo Orbis</i>	110 = 44
<i>Superficies Convexa distat à ☉</i>	- 925 = 54

¶ Num. XVII.

**C**Um igitur Saturnus, quando remotissimus est, distet à nobis 1120 = 44. semidiametris, non erit, cur multò altius affixas

K k k k 2      *stellas*



stellas collocemus. Iubeantur igitur 1125. semidiametris Terræ distare, ut maneat in eodem ferè loco, in quem Sol ab Hipparcho, Ptolemaeo, Alphonso, Copernico, & aliis Antiquis Astronomis collocabatur. Nunc colligamus omnia, & totum Systema describamus:

Pono punctum in A, & ibi constituo Telluræ, & esse Universi centrum assumo.

Per hoc punctum demitto lineam perpendicularem SZ, quam Hexacentricam ideò nomen, quia in illà sex centra, sex Colorum, qui sex Planetis (videlicet ☿, ♀, ♁, ♂, ♃, & ♄) adsignantur, ponuntur.

Supra centrum A. in distantia debiti (nempe, 24 = 54.) punctum E. notetur, quod centrum Circuli Solaris representet: & circa illum ducatur Solis Mx. Hæc orbita non habet latitudinem, nam à centro corporis Solaris describitur: & ideò non adsciscit duplicem numerum, sicut alias, quas centrum Epicycli delineat. Tunc enim ponuntur duo numeri, quorum major maximam, minor minimam remotionem significat.

Centrum L. cadit infra Solem, & circa illum Na Sphæra Mercurii describitur.

Centrum K. infra L. ponitur, & circa illud Venus per circulum ObF debito intervallo rotatur.

Concava recurrentis Mercurii superficies scindit Hexacentricam lineam in semidiametrorum terrestrium 386 = 14. distantia: convexa in 332 = 90. Intersit centrum Orbis Martis H, quo elevatur à nobis sem. 348 = 00. Cadit ergo in perigee latitudinem. Circa hoc punctum iter suum in amplissimo circulo PdT peragit. Scindit Orbitam Solem in C, & eò ferè descendit, quò Venus cum infra Solem contra ordinem signorum recurrit.

Sed, & Iuppiter est Solaris Cæli incolæ: nam supra centrum, quod inter convexam Mercurii Cæli superficiem, & concavam Veneris in G concipitur. Et QdV peripheriam describit. Cælum Solis pertransit in d, & postea multò plus, quàm Sol, Telluræ versus se demittit.

Saturnus Solare Cælum non vult ingredi, sed super illud iardo motu decurrit: Cælum ejus habet centrum in E, inter convexas Lunaris, & Veneris Cæli superficies.

Centro A, & radio AS, tandem Circulus SzZ describit, quo representatur Aplanæ, in omnia fixa sydera sunt constituta.

Et hæc est Systematis Mundani Idea, quam Naturæ parcus Genius describit. Et quidem, si est verum, quod sub initium nos monebat Keplerus, Solem ultra 700. Terræ semidiametros distare à nobis nullâ demonstratione evincit, nihil contra hanc delineationem obijcere Astronomi poterunt, quod expeditam solutionem non habeat.

## ACROASIS V.

Fest de Systematibus præmissis Censuram.

### § Num. XVIII.

Non eget nostrâ, quod habet Censuram Ecclesiæ. Rejiciatur igitur Copernicanum, & duo alia sub tribunali remaneant. Systema Ptolemaicum improbabile est; nam Venerem, Mercuriumque circa Solem moveri, à nemine negari potest. Stet ergo Tychonicum.

Contra hoc Systema Christophorus Rothmannus, Cælum violentiam pati, & centra omnium sphaerarum violentè propelli conqueritur. Sed Tycho literis datis 21. Februar. 1589. pag. 148. satisfacit: inquit enim. Quod autem mea Hypothesis inventioni obijciat, rationem quamdam violentiam, & ordinis confusionem, retrogradationisque in quinque Planetis labem, nihil moramur. Non enim effectractionem quamdam involuntariam (hoc est, à principio externo, passio non conferentem) sed naturalem, & divinitus insitam concomitantiam, observantiamque, quâ quinque Planeta Solem, quocumque eat, semper in medietate suarum revolutionum respiciunt, consentaneum est. Et quânam quæso corporali, tenacique materiâ copulatur magnes, & ferrum, ita, ut unum alterum appetat, etiam interposito alio corpore? Si hoc in terrestribus inanimatis fieri potest naturaliter absque violentiâ, quid in celestibus, quæ (corpora magnetica sunt, &) animata esse (vitam loco-motivam inter vegetativam, & sensitivam mediam post P. Ioan. Eusebium Nierenbergium multi Philosophi Planetis, & aliis concedunt) & scientiam divinitus innatam, mirabilem, & præstantiorem, quàm putatur, habere (sed hoc esset jam nimium, nisi Scientiæ nomine Intelligentia non informans, sed aditens: hoc est, Angelus dirigens, intelligatur) Platonicè, sapientioresque philosophantium non negarint? Perpende diligentius ea, quæ in fine 16. cap.

# Pars I. procedens per Circulos. 1401

cap. libr. 2. Plinii ab eo adducuntur, de ratione stationum, & regressionum trium superiorum Planetarum, quæ licet ambigua, obscuraque, vel prorsus absurda videantur, tamen non omnia sunt plane de nibilo: satisque hinc colligitur vetustissimum Mathematicos, qui etiam Terram in medio Mundi quiescentem constituere, epicyclos prorsus ignorasse, & aliâ quâdam occultiore ratione istas apparentias, quæ inde salvantur, ad Solem retulisse, neque inconvenientem duxisse, Planetas Soli ita obnoxios esse, licet nulla intercederet materialis colligatio. Sed ipse textus te de pluribus admonet.

His tamen non obstantibus, quidquid sit de totâ Sphærarum compage, quia non tam quaeritur Physica veritas, quàm calculi expediendi facilitas. superiorum Planetarum Sphæras ad formam Ptolemaicam reducam, & annuo Epicyclo exornabo; quod in Saturno, & Marte Riccioli præstiti: Venerem, & Mercurium cum Sole movebo: & in omnibus omnino Theoricis summâ uniformitatē servabo.

## ACROASIS VI.

De Æquinoctiorum Anomaliâ.

¶ Num. XIX. Lamin. 41. Figur. 9.

**S**CIO illam à Iunioribus, plerique negari. Keplerus in Rudolph. Præcept. part. 4. c. 34. pag. 117. a. [Si vel nulla reverâ est mutatio Obliquitatis Eclipticæ; vel talis, ut Polus Eclipticæ temporariæ libretur in Coluro Solstitiorum: hoc, inquam, posito nulla prosthaphæresis Æquinoctiorum motus est exquirenda.] Interim, quia à multis admittitur, debeat impræsentiarum explicari.

Sit quadrans Eclipticæ PCR, & Equinoctium medium immobile maneat in C, & medium libretur ab A in D, & à D in A. Sed quanta erit linea CA, aut CD? Dum alii aliter statuant, nos grad. 1.15', ponamus.

In initio Epochæ Nabonassaris erat Æquinoctium Argumentum in gradu 217. 59'. 28''. Et in initio Epochæ Christianæ in gradu 14. 41'. 18''. Dietm peragit 2''. 4''. 14''. 39''. 3''.

Ex Logarithmis facilis erit Æquinoctiorum æquatio. Nempe? Sume Logarithmum sinûs Argumenti, & ab eo auferendum in 1.66125. & habebis arcum auferendum in primo semicirculo, sed addendum in altero.

Ptolemæus libro Magni Operis tertio cap.

11. observavit Æquinoctium vernalē apparet Alexandriæ, anno ab obitu Magni Alexandri 463. die Pachonis tertiâ, horâ unâ post meridiem. Faciâ supputatione reperit Lansbergius 51'. 28'', subtrahi. Ego verò min. 52. non enim volo scrupulis fatigari secundis, quando hæret scrupulis de ipsismet primis. Erat tunc temporis Argumentum, 43. 53'. 53'', cujus Logarithmus 9.84096. Ergo instituat analogia.

			Logarith.
Vt Sinus totus grad.	90	0	10.00000
ad sinum	1	15	8.33875
Sic sinns	43	54	9.84096
ad quem?			18.17971
Ad sinum	0	52	8.17971

Est autem 8.17971. sinus artificialis gr. 0.52. Ergo, & compendiosius.

A Sinu arcus dati grad. 43. 54.	9.84096
Aufer logarithmum	1.66125
Et habebis, ut prius	8.17971

Per lineas facilius procedes, & numeros ad tabulam brevem reduces: quoniam grad. 1.15. sunt minuta 75. quam ob rem, ut sc. habet sinus totus 100 = 000. ad 75 = 000. sic sinus reliqui ad æquationem huius anomalie. Aufer igitur quadrantem à singulis sinubus, & habebis æquationem, quam quaeris. Tabellam optatam adjungo.

		H E E H			
Ano.	Sinus.	Corrctn.	Æquatio.	Anomalia.	
Gr.	Lineæ.	Minuta.	G. M. S.	Aufer.	Add.
C 0	00 = 00	00 = 00	0 0 0	0 180	180 360
10	17 = 40	13 = 05	0 13 310	170	190 350
20	34 = 20	25 = 05	0 25 39 10	160	200 340
30	50 = 00	37 = 10	0 37 30 30	150	210 330
40	64 = 30	48 = 20	0 48 12 40	140	220 320
50	76 = 60	57 = 45	0 57 27 50	130	230 310
60	86 = 60	64 = 25	1 4 57 60	120	240 300
70	94 = 00	70 = 50	1 10 30 70	110	250 290
80	98 = 50	73 = 87	1 23 53 80	100	260 280
D 90	100 = 00	75 = 00	1 25 0 90	90	270 270

D D A A

Prima, & Æltima columnæ dant Anomalias, prima librationis à C in D: à D in C: à C in A: & ab A in C: Æltima verò circuli HDEAH. Secunda dat sinus gradibus Anomalie correspondentes. Supponit sinum totum esse 100. numeri enim, qui lineolas sequuntur, sunt fractiones ceterum: nec enim major hîc accurate

tio requiritur. *Tertia* exhibet sinus correctos, hoc est, decurtatos quartâ parte. Exhibet inquam minuta autem lincolas, & post illas minuti centesimas partes. *Quarta* tandem dat ipsam prosthaphæresin, auferendam in semicirculo HDE, & addendam in semicirculo EAH.

Anomalia, quæ examinabatur paulò antè, erat gr. 43.54. Ergo ex tertiâ columnâ constat singulis gradibus deberi 925. millesimas

minuti partes. Ergo gr. 40. min. 48. 200.

41 49.125.

42 50.040.

43 50.965.

44 51.885.

Ergo gradib. 43.54. debebuntur minuta 52. prosthaphæresis, seu æquationis auferenda. Vel exactius. Gradus 43.54. sinus rectus est 69.340. & ablata quartâ parte 52.005. Bene igitur 52. min. adsumebamus.

## A R T I C V L V S II.

### De Sole.

¶ Num. XX.



TOY BICY, Fons vitæ; rationemque hujus nominis dilucidare potest noster ille libellus, qui inscribitur, *Plantarum, Animalium, & Hominum Vita vegetativa Sol*. Habet præterea multa alia nomina: dicitur enim *Titan, Apollo, Horus, Osiris*, quibus vocibus diversa Veteres adtributa Solis significabant.

Eum Peripatetici nolunt ex quatuor elementis constare, sed dicunt ad quintam, quamdam essentiam pertinere, diversam ab elementari: adduntque non esse calidum formaliter, sed virtualiter, & eminentur, nam inferiori Murdo communicat calorem, quem non habet. Quæ opinatio non est minus in scholâ communis, quam mirabilis. Peto interdum ab Aristotelis, An noster ignis sit formaliter calidus? & affirmant. Sed, unde id sciunt? quia calefacit: At Sol etiam calefacit, inquam, ego: Ergo, vel uterque, vel neuter est formaliter calidus. Ad hoc nihil respondent aliud, quam illum harum esse qualitarum expertem: unde pro fundamento sumunt propositionem, quæ fundamento caret.

Prisci tamen Philosophi, qui ante Aristotelem floruerunt, ab Hebræis, & sacris Lit-

ris docti, & multi etiam Iuniores, quibus hodie doctissimi Viri subscribunt, Solem igneum, & calidum esse asseverant. Primo itaque loco sacram Paginam consideremus. Ecclesiastici 42. *Sol illuminans per omnia respexit, & gloriâ Domini plenum est opus ejus*. Et cap. 43. *Sol in aspectu annuncians in exitu: vas admirabile: opus Excelsi: in meridiano exurit terram, & in conspectu ardoris ejus, quis poterit sustinere? fornacem custodiens in operibus ardoris: tripliciter Sol exurens montes, radios igneos exsufflans, & resurgens radiis suis: obacat oculos. Magnus Dominus, qui fecit illum; & in sermonibus ejus festinavit iter*. Quod respiciens cantat Ecclesia in Hymno:

*Quarto die, qui flammam  
Solis rotam constituens.*

Et iterum:

*Iam Sol recedit igneus.*

Sol igitur est igneus, & calidus: &, ut conveniant rebus nomina sæpe suis, ab Hebræo Nomenclatore est dictus חָמָה, CHAMAH, à radice חָמָה CHAMAH, calefacere; unde est חָמָה, CHAMAH, Solarium. Et apud Græcos HANNON Idolum, quod vulgò fuisse Juppiter creditur: & ΚΑΜΙΝΟΣ, Caminus. Eodem etiam respicit aliud Solis nomen, quod est שֶׁמֶשׁ, SEMES. Dicitur autem שֶׁמֶשׁ, SEMES, quasi שָׂמַשׁ, SAMES, ibi-ignis.

Græci Veteres ab Hebræis cruditi eandem sententiam diversis vocibus dilucidarunt. Esse enim Solem candentem lapidem asse-

afferuit Anaxagoras: purissimum ignem, Zeno Cirticus apud Laërtium libr. 7. Massam candentem Democritus, & Metrodorus: ignis portionem Anaximander: foramen in rotâ (in sphaerâ) igne plenâ Xenophanes: spongiam igne accensam Epicurus: ex plurimo igne compactum Plato: incendium mœntes præditum Stoici apud Senecam libr. 7. natural. quaest. & Plutarchum libr. 2. de Placitis cap. 20. Præterea  $\Phi\alpha\varsigma\ \nu\upsilon\pi\omicron\varsigma$ , lux ignis dicitur à Timæo:  $\nu\upsilon\pi\upsilon\epsilon\omicron\varsigma\ \omicron\upsilon\pi\alpha\ \nu\omicron\upsilon$ , Ignis coeli facer ab Atlanticis teste Diodoro Siculo: Pythagoras, asserente Ricciolo in *Almagesto novo* libr. 3. cap. 1. pag. 92. b. Solem in Univerſi centro collocans ignem in medio se collocasse pronuntiabat. Hanc Pythagoræ fuisse sententiam nescio, at fuit Philolai Pythagorici, & post illum multorum. Audi Aristotelem, qui libr. 2. de Celo cap. 13. text. 72. sic inquit. *De sim ipsius Terra non eandem omnes opinionem habent: sed plurimi quidem in medio jacere dicunt, qui totum Cælum finitum inquit esse. Is verò, qui Italia partes habitant (Pythagorici vocantur) contrarium asserunt: namque in medio quidem ignem esse ajunt, Terram autem unam esse Stellarum, ferrique circa medium, noctemque, atque diem efficere.* Certè per ignem, quem in Univerſi centro collocabant, Solem intellegebant: quod innuit aperte Plutarchus dicens, *Philolans Pythagoricus Terram in orbem circumvolvi existimabat circa ignem (Solem) per circum obliquum, consimili modo, quo (apud nos) est Solis, & Lunæ.* Ex iterum, *Ignem in medio collocabat.*

Inter Christianos opinio, quæ Solem esse ignem statuit, communissima fuit. Illam, ut Scheinerus in *Rosâ Vrsinâ*, & Rheita in *Oculo Enoch*, & Elia libr. 4. cap. 2. ostendunt, Pates plurimi, & præcipui tutantur: nam Cælum aequum esse dicebant, & aquæ frigus ignei Solis calore temperabant: de quo eleganter dixerit S. Cyrillus *Cathechesi* 9.

Adhærent Patribus Astronomi Iuniores, qui florent extra Peripatum. Hujus enim sententiæ fuit Keplerus in *Paralipomenis ad Vitellionem* pag. 224. Bullialdus libr. 1. *Astron. Philol.* cap. 7. Kircherus libr. 1. *Artis magna lucis, & umbra* cap. 1. qui ibi Solem vocat *igneam Sphæram, similem ari liquefacto admixtis atris fuliginibus.* Et quidem, si credendum est oculis, hæc est vera sententia: Ric-

ciolus enim libr. 3. cit. constat, atque, *Talem certè nobis illum exhibent grandiora Telescopia, tanquam ignitum Oceanum, flammarum undis, & vorticibus asperum, & fluctuantem: jubetque, ut legamus, quæ dicit libr. 4. cap. 2. num. 2. & libr. 9.*

Tametſi primum locum inter Planetas non obtineat, Luna enim infimum, Saturnusque supremum occupat, debemus nihilominus de Sole primò loco dissetere; nam ejus motus in omnium aliorum Planetarum revolutiones se insinuat: illos enim regit, & opinione Recentiorum per Zodiacum intervallis, & temporibus opportunis convolvit: unde Plinius libr. 2. cap. 6. dicebat. *Errantium syderum medius Sol feritur amplissimâ magnitudine, & potestate; nec temporum modò, terrarumque, sed syderum etiam ipsorum, Cælique ReCTOR.* Nos ergo, ut postea de aliorum Planetarum motibus, qui, & Solari, & proprio componuntur, expeditius tractemus, hic primum de Solis motu disseramus.

## ACROASIS I. De Æquinoctiorum Anomaliâ.

### ¶ Num. XXI.

**V** Niverſorum Planetarum, immò etiam Stellarum Fixarum loca alterat Æquinoctiorum Argumentum: quod neglexit Tycho, in dubium vocavit Keplerus, & alii absolute rejiciunt, & inter ipsos D. Franciscus Levera magnâ felicitate. Sed, quia Lector Candidus illud, nisi prius intelligat, non poterit, aut negare, aut asserere, nos ponemus, & dilucidabimus. Considera Figur. VII.

Potèrò Æquinoctium Medium semper est in eodem puncto: Verum mutatur, nam aliquando sequitur, & aliquando præcurrit. Hæc Anomalia nascitur à secundo Epicyclo Solis, ut Acroasi III. videbimus: interim, quia hæc doctrina de Æquinoctiorum argumento est omnibus Planetis, & Stellis communis, debet sub ipsum initium tractari.

Sit O centrum Mundi: PR Ecliptica. Et sit Medium Æquinoctium in C. Tunc centro C, & radio CA grad. 1. 15'. dicatur circellus AEDHA, qui Æquinoctium Verum ex A in D, & ex D iterum in A transportet. Supponamus doctrinæ facilioris gratiâ motum hunc esse libratorium, & fieri per lineam ACD: quia tametſi fiat per circum DEAH, est

tam parva prosthaphæresium differentia, ut illa linea pro Circulo usurpari possit. Quod sic ostendo.

Si OC sit partium	10,000
Tunc CD erit	218
Et FK sinus gr. 30	109
Et CK sinus gr. 60	190

Vnde nascitur hæc Analogia.

Si	10,000	4.00000.
dant	109	8.03743.Gr.0.37' 30''
Tunc	10,190	4.00817.
quid dabit?		12.04560.
Dabit		8.04560.Gr.0.38' 11''

Ergo differentia non pervenit ad 1. minut.

Adsumatur igitur motus hic Circularis, ac si esset libratorius: incipiat ab H, & secundum ordinem signorum procedat: ita, ut semicirculus prior (HDE) det aequationem auferendam: & posterior (EAH) addendam. Maxima æquatio CD auferenda, & CA addenda est grad. 1. 15'.

## ACROASIS II.

De Theoriâ Catholicâ, seu Universali.

¶ Num. XXII. Lamin. 41. Figur. 13.

**P**erique Astronomi, prout Observationes postulare sunt visæ, delineaverunt Hypotheses, diversas, variasque: nam unum Planetam per hos circulos, alium verò per alios circumvolvi putabant. Sed, si rite perpendamus, attenteque consideremus, magnam similitudinem, & analogiam in Planetarum omnium motibus invenimus, & idèò delineare poterimus unicam Theoricam Catholicam, & Universalem, quæ universis conveniat. Et illam exhibet Figura VIII. in quâ

A est centrum Terræ: B centrum Deferentis: A B Eccentricitas: Circulum Deferentem FCDEF, punctum G, quod est centrum primi Epicycli, circa punctum B, tempore opportuno describit. [In Theoricis solidis Deferens vo-

cabatur hic Circulus, quia Epicyclus deferbat: solida transverunt in liquidas, & nomina non debuerunt sine notabili causâ mutari. Vocari etiam solet Eccentricus propter Eccentricitatem BA, quam habet: & Eccentriepicyclus propter Epicyclus, quem circa B, eccentricum punctum, conductit. ] Primus Epicyclus est LHIKL: quem O centrum secundi Epicycli delineat. Secundus autem Epicyclus est PMNQP. Præterea linea tota CE, manente puncto A immobili, movetur supra punctum A: & tunc Deferentis Apogæum C promovetur: & Deferentis centrum BB, circellum CRTS describit. Apogæum Deferentis est C: & perigæum est E: & verum à medio non distinguitur.

Apogæum primi Epicycli, medium est in V, verum in O. Illud incidit in lineam BGV venientem à Deferentis centro: hoc verò in lineam AGO, quæ ab oculis nostris deducitur. Perigæum est in punctis oppositis; medium in L, & verum in R.

Qui scribunt Ephemerides, non explicant, quando Planeta apogæias, aut perigæias in secundo Epicyclo: ille interim non debet negligi. Itaque, quando centrum secundi Epicycli est in V, & Planeta trajicit lineam XVGB, tunc superius in medio Epicycli inferius in medio perigæio collocatur. Quando verò centrum secundi Epicycli est in O, & Planeta incidit in lineam YOGA, in vero apogæio superius, & in vero perigæio inferius constituitur.

Astronomi plerique in suis Tabulis ab Apogæiis mediis supputationes suas deducunt: nobis autem calculus videtur expeditior, si ab Apogæiis C, H, M, computus deducatur. Et idèò semper intelligemus esse, CE, & HK, & MQ lineas perpendiculares, parallelas.

Et hæc est, Lector Candide, Theoricæ quædam universalis, Planetis universis conveniens: sed, quoniam in singulis linearum magnitudo, & proportio mutatur, placuit brevem hanc Tabellam subungere, in quâ simul, & uno intuitu omnium Hypothesium Circulos, & Radios contempleris.

	☉	♂	♂	♀	♂	♂	♂
Radius Eccentrici BC	10,000 = 0	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
Eccentricitas ejus AB	385 = 3	1,097	735	247	1,455	687	855
Radius primi Epic. GK	36 = 3	700	212	102	485	229	285
Radius secundi OM	75 min.	237	3573	7,193	6,586	1,852	1,007
Vel etiam			3,953				

## Pars I. procedens per Circulos. 1405

In omnibus Sphaeris Eccentrici Radius esse partium 10,000. supponimus, nec numero majori indigemus, ut intra minutum computum expediamus. Ad hunc numerum ceterae lineae referuntur. In Mercurio infra secundi Epicycli Radius ponitur alius numerus, ut scias id, quod ostendetur inferius, videlicet esse inconstantem Mercurialis Epicycli semidiametrum: & cum minima esse habere partes 3,573. & postea ad usque 3,953. paulatim, & paulatim produci.

### ACROASIS III.

*Hypothesim Solis delineans.*

¶ Num. XXIII. *Lamin. 4. r. Figur. 13.*

**F**ortè sufficit simplicissimus circulus, ut omnia salventur in Sole; nam, quæ de mutatione Eccentricitatis, & Aequinoctiorum anomaliam dicuntur, tamen si receptissima sint, possent ita poni, aut disponi, ut omnimoda teneretur aequalitas. Interim, ne sine causâ omnibus contradicamus Solis sphaeram, sicut & ceteras Eccentrico, & duplici epicyclo componemus. Huc pertinet Figura XIII.

Primò dimittitur linea perpendicularis CE: in qua sit terra in A, & centrum deferentis in B. Eccentricitas AB erit part. 385 = 3. quarum semidiameter Deferentis BC numerat 10,000 = 0. Circulum CDEF peragit punctum G, quod est centrum primi epicycli, cujus radius est GL partium 36 = 3. Movetur punctum G per circulum CDEF diebus singulis grad. 0.59'. 8". 19''' 44''' 59". 15''' 1. Lineæ HK, & CE semper sunt parallelæ. Ceterùm punctum O movetur in præcedentia, incipiendo numerare ab H in L, nempe quotidie gr. 0.0.1.11.0.49.19. Hic motus responderet Obliquitati Zodiaci, quando enim obliquitas est maxima, tunc O est in H; & quando minima, O est in K.

Et quidem primi Epicycli in Sole motus mutat Eccentricitatem. Et, ut hoc intelligas adnotato illam dupliciter mutari posse; vel, si Eccentrici Radius non mutetur, & centrorum A & B alteretur distantia: vel, si hæc immutata permaneat, & tamen Radii longitudo mutetur. Nam in Figurâ X. si Sol describat circulum BDC, tunc mutari poterit Eccentricitas, si punctorum A & O alteretur distantia: ceterum manentibus punctis A & O in antiquâ distantia mutabitur

Eccentricitas, si Sol jam in Z, jam in L collocetur: quo enim magis crescat Solis à centro Deferentis distantia, erunt semper minores prosthaphæreses.

Tandem Aequinoctiorum libratio nascitur ex Solis in secundo Epicyclo revolutione (nam in tam parvo circulo, & ex tantâ distantia viso, inter librationem, & circumvolutionem differentia intra unicum minutum se continet, ut *Acroasis* ostendebamus. Quando Aequinoctium Verum est ante Medium, Sol est in Zodiaco promotior: Ergo, sicut tunc, in Figurâ VII. ut libremus Aequinoctium à perigeio, & puncto H, incipiebamus: ut Solem promotiorem dæremus: sic nunc, in Figurâ VIII. ab apogeo X secundi Epicycli computum incipiendo, Solem reddemus promotiorem. Motus Solis in hoc secundo Epicyclo est contra signorum successionem.

Tandem punctum B, quod est centrum Eccentrici motu tardissimo, & olim à Prolemæo negato, describit circulum BRT, dieitum proceptans gr. 0.0.0.11.5.5 1.30.

¶ Num. XXIV.

**D**e anomaliâ obliquitatis Eclipticæ agam etiam inferius, nec enim puto illam omnino demonstrari: interim, quia admittitur vulgò, illam etiam ponamus. Maxima Zodiaci obliquitas est grad. 23.52. minima grad. 23.30. media grad. 23.41. differentia inter maximam, minimamque minut. 22. radius ergo circelli est gr. 0. 11. quorum totus circulus est gr. 360.0. Vt scias obliquitatem Eclipticæ, observa hanc Regulam.

*Dati gradus scribe sinum, & illum poscribe (hoc est, illum iterum scribe introrsum uno loco promotius) aufer 4. notas ultimas, & habebis minuta addenda obliquitati media, aut auferenda.*

Pono exemplum. Datur anomalia grad. 30. & petitur, quanta sit æquatio?

Grad. 30. Sinus	5 = 0000
Poscribitur introrsum	5000
Summa	5 = 5000

Erat igitur æquatio, aut prosthaphæresis minut. 5 <sup>1000</sup>/<sub>10000</sub> aut min. 5 <sup>1</sup>/<sub>2</sub>. Hinc oritur Tabula subsequens.

*Fri-*

	Anomalia obliquitatis.	Sinus recti.	Æquatio.		Obliquitas.			Morus Medius.	
	Grad. A 90		M.	S.	G.	M.	S.		
	80	1000	11	0	23	52	0	0	360
	70	985	10	49	23	51	49	10	350
	60	940	10	20	23	51	20	20	340
	50	866	9	31	23	50	31	30	330
	40	766	8	25	23	49	25	40	320
	30	643	7	4	23	48	4	50	310
	20	500	5	30	23	46	30	60	300
	10	342	3	45	23	44	45	70	290
	0	174	1	54	23	42	54	80	280
C 0	000		0	0	23	41	0	90	270
10	174		1	54	23	39	6	100	260
20	342		3	45	23	37	15	110	250
30	500		5	30	23	35	30	120	240
40	643		7	4	23	33	56	130	230
50	766		8	25	23	32	35	140	220
60	866		9	31	23	31	29	150	210
70	940		10	20	23	30	40	160	200
80	985		10	49	23	30	11	170	190
D 90	1000		11	0	23	30	0	180	180

*Prima, & Ultima* columna numerant anomaliz gradus: *prima* per quadrantis à C (seu obliquitate mediâ) in A (maximam) & in D (minimam): *ultima* consequenter ab A in D, & à D in A. *Secunda* dat Sinus respondentes posito Sinu toto 1000. *Tertia* reponit eod- dem Sinus posito Sinu toto min. 11. sec. 00. *Quarta* tandem dat Obliquitatem eorqua- tam.

## ACROASIS IV.

*Verum, & apparentem locum Solis ex lineis, & motibus Mediis deducit.*

## Num. XXV.

**P**tolemæus, Astronomorum Princeps, ob- servavit Solstitium æstivum appars in Alexandria anno à morte Magni Alexandri 461. die 11. Mefori horâ unâ post mediam noctem. Constat ex Magni Operis libro 3. cap. 4. ubi ponit distantiam ab æquinoctio verno apparenti ad appars solstitium à se illo an- no inventam fuisse dies. 94. hor. 12. Cumque vernal æquinoctium appars contigerit il- lo anno 7. die Pachon unâ horâ post meri- diem, colligitur solstitium æstivum appars die Mefori undecimâ paulò post horam à mediâ nocte primam.

Solstitii apparentis, & veri fuit 28. minu- totum differentia: appars prior. Ergo ejus- dem diei horâ 13.27'. à meridie quærantur medii motus. Erunt?

	Gr. /
Æquinoctiorum Anomalia	43 57
Aleius motus Solis	91 51
Apogai locus	67 47
Epicycli	16 45

Ergo ex his locis mediis, erigatur Theo- rica instanti dato correspondens.

Ducatur primò perpendiculum TD, & dato puncto O, & radio OT part. 100,000. ducatur circulus TBDCT. Deinde à T con- tra signorum ordinem supputa distantiam æquinoctii mediâ ab apogæo gr. 67.47'. 12''. neque in R. Hinc autem locum medium So- lis graduum 91.51'. in M. Centro M, & ra- dio MZ 363. due circellum ZI. Tandem in- perpendiculo TD, ab O computa partes 3,853. in A, & dicas A esse centrum Terræ.

Angulus MOT 24. grad. 4'. est distantia media Solis ab apogæo. Angulus OMA est æquatio centri ZI est distantia Solis ab epi- cycli apothefi, neque à Z. & IAT est distantia vera Solis à T abside summâ deferentis.

Arcus MT erat 24. gr. 4'. Ergo sinus ME logarithmicè 9.61048. arithmeticè 40783.

Ejusdem

# Pars I. procedens per Circulos. 1407

Ejusdem arcus complementum dabit sinum. M H, five E O, earundem logarithmicarum partium 9.96049. cui ex arithmeticiis respondet 91,305.

Arcus ZI 16.gr.45'. quantum sinum habebit? Si sinus totus esset 100,000. haberet 28,819. in sinu: & in antisinu 95,757. sed, quia sinus totus est 363. multo aliter statendum est. Sit Regula. *Datum numerum triplica: triplicatum poscribe, subscribe, & postscribe: aufer 5. notas à fine: & numerum habebis, quem quæris.* Pono exemplum.

	Sinus.	Antisinus.
Arcus Gr. 16.45.	28 819	95 757
Triplum A	86 457	287 271
Poscibitur B	8 6457	28 7271
Subscibitur C	8 6457	28 7271
Poscibitur D	86457	287271
ABCD simul	104 61297	347 59791
Erit igitur	204 $\frac{61297}{100000}$	347 $\frac{59791}{100000}$

Friti autem numeri possent omitti. Aufer ergo SI 105. ab SG, vel ME 40,783. & remanebit linea IG particularum 40,678. cui correspondet Logarithmus 3.60929. *Possè* jungere I F, vel G E particularum 348. & E O 91,305. & OA 3,853. & erunt simul 95,505. cui Logarithmus 4.98002. correspondet. Numeros sequentes considera.

Linea ZI	— 105	Logarith.
Linea ME	+ 40,783	
Summa	40,678	4.60929
Linea GE	+ 348	
Linea EO	+ 91,305	
Linea OA	+ 3,853	
Summa	95,506	4.98002
Logarithm. differentia		0.37073
Et addidit characteris		10.37073

Est autem Logarithmus anguli GIA grad. 66.56'. cujus complementum GAI est grad. 23.4'. Et hæc est Solis distantia ab apogeo. At apogecium tunc erat in grad. 67.47'. Ergo æquinoctium Medium erat in K. Angulus ergo I O K grad. 90.52'. distantiam Solis ab æquinoctio Medio metiebatur.

Æquinoctiorum æquationem dabit secun-

dns Epicyclus QF, cujus radius FI est 75. minutorum. Et crescit realiter in apogeo primi Epicycli, decrescitque in perigio. ut semper hunc numerum minutorum exæquet. I Anomalia erat grad. 43.57. illos numerabam apogeo secundi Epicycli P in Q, ita, ut Sol sit in Q. Ergo I centrum secundi epicycli est in Zodiaco ipso Q, seu Sole promotus. Vnde angulus I A Q erit ultima æquatio Solis. Sed, quomodo inveniemus hunc angulum. Iam superius exposui. Sumatur sinus arcus PQ, & diminuatur quarta parte, rejectisque tribus notis ultimis, habebis minuta, quæ quæro.

69.403.A	9.84138.G
34.701.B	1.66125.H
17.350.C	3.18013.I
52.053.D	
G.90.52' E	
90 0 F	

Sinus dati arcus grad. 43.57. est A, ejus dimidium B, quadrans C. Aufero C ab A, & retineo D. Distantia ab æquinoctio Medio erat E: & si auferatur D ab E, manebit F. Nostra ergo Theorica exhibet Solis locum, quem observarat Ptolemæus.

Angulum PAQ docueramus aliter invenire: nam, si à G logarithmo arcus PQ grad. 43.57. auferatur logarithmus H, relinquetur logarithmus I, qui dat in Tabulâ gr. 0.52'. 3".

Bene igitur Solis Theoricam delineavimus.

## De Solis Obliquitate.

¶ Num. XXVI. Lamin. 4 t. Figur. 9.

SOL motu suo annuo Eclipticam describit lineam veram, quæ aliquantâ interceptæ à mediâ distrahitur. Eclipticæ mediæ, & æquinoctialis sectio habet perpetuò angulum 23. gr. 41'. Maxima Zodiaci veri obliquitas est 23.52'. minima 23.30'. utriusque differentia 22. semidifferentia 11'. Obliquitas Zodiaci vera reperitur hoc modo. Ab A secundum signorum ordinem numeram arcum anomalie hujus obliquitatis, puta in F, hinc deduc perpendicularum in B, ex B duc lineam in O, & angulus B O C erit æquatio quæ sita obliquitatis. Anomalia hæc agit ab A, III. diebus finibus 11'. 11'''. 0''. 49''. 19''.

Vt



Vt igitur obliquitatis æquationem invenire possis, nota, arcum EAH, hoc est, à 270. ad 180. grad. dare æquationem addendam: semicirculum verò alterum HDE auferendam. Postcà quære locum anomalie hujus, & distantiam à lineâ HE: ab invento logarithmo, aufer numerum 2.49488. & residuum erit logarithmus quæsitæ æquationis.

#### Exemplum.

¶ Num. XXVII.

**A**Nno Christi Domini 882. observante Albategnio, Eclipticæ obliquitas 23.38. observabatur.

Erat anomalie obliquitatis (hæc semper est æqualis morui Solis in Epicyclo) 105.53'. Figo arcus HN 15.53'. logarithm. 9.43724. ab eo aufer prædictum numerum, hac operatione.

→ 9.43724.

→ 2.49488.

Summ. 6.94236. hoc est, gr. 0.3'. 11".

Aufer ab obliquitate mediâ, & remanebit vera Zodiaci obliquitas, illi anno competens, graduum 23.37'. 59".

#### ACROASIS V.

*Solis declinationem investigat.*

¶ Num. XXVIII.

**R**epertâ obliquitate Zodiaci facile erit, & Solis invenire in quolibet loco declinationem. Sume logarithmum veræ obliquitatis Zodiaci, & cum aufer à logarithmo sinûs totûs, nempe 10.00000. Hic numerus seorsim servatus proderit cuicumque operationi.

Dati puncti Zodiaci quære logarithmum, & ab eo aufer prius inventum numerum, & habebis declinationem veram Solis.

#### Exemplum.

¶ Num. XXIX.

**V**elim scire hodiernam declinationem Solis per singula signa Zodiaci. Maxima Signiferi obliquitas fuit in nativitate Christi Domini minima in natali Quinti Caroli anno 1500. Ita, ut singulis octo annis, & sex mensibus conficiat unum gradum, & singulis diebus 0'. 11". 11". 0". 49". 19".

Hodie (anno 1640.) anomalie obliquitatis Zodiaci est plus, citra 13. grad. à 6. quadr. 46. & logarithmus 9.85695. Fac operationem.

→ 9.85695.

→ 2.49488.

Summ. 7.36207. hoc est, gr. 0' 8' 55".

Obliquitas media → 23 41 00

Ergo remanet obliquitas

ultimò coæquata 23 32 5

Ejus logarithmus est 9.60130

Logarithmus Sinus totûs 10.00000

Differentia 0.39870

Igitur dati puncti Eclipticæ quære logarithmum, & ab eo aufer numerum 0.39870. & habebis quæsitam declinationem Solis. Exemplo dilucido hanc Regulam.

Sol erat in grad. 10.7'. 22". 8. Quæris declinationem?

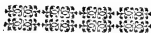
Logarithmus gr. 40.7'. 22". 9.80917→

Numerus prius inventus 0.39870→

Summa 9.41047→

Cui correspondet grad. 14.54'. 40".

Lansbergius ponit gr. 14.54'. 11". 28". nam ipsi illud Tauri punctum in Obliquitate grad. 23.30'. declinat grad. 14.53'. in Obliquitate grad. 23.52'. gradibus 15.6'. ut differentia sit 13'. Si ergo 22'. dant 13'. tunc 2'. dabunt 1'. 11". 28". quæ addita numero gr. 14.53'. faciét gr. 14.54'. 11". 28". ut dixi.



# ARTICVLVS III.

## De Lunâ.

¶ Num. XXX.



Icut Sol dicitur, quia Solus, sic Luna, quasi Lucuna, seu Lucina vocatur, quia lucet una. Ab Hebræis à candore nominatur לבנה LABANA, à radice לבב, LABAN, quæ dealbare significat. Et quid, si hinc nomen sit Latinum sortita? nam multi proferunt, ut v: & hi Levana, aut Lenana, si Latinis characteribus uterentur, scriberent. Et quid mireris, si triphthongus eras, tandem proferatur, ut n? Græcè CEΛΗNH dicitur, quasi CEACNEON lumen novum.

Est Luna Luminare minus, cōditum divinitus, ut sicut Sol præsidet diei, ita, & ipsa præsideat nocti. De illâ cap. 43. Ecclesiasticus. *Et Luna in omnibus: in tempore suo ostensio temporis, & signum avi. A Lunâ signum diei festi: luminare, quod minuitur in consummatione mensis, &c.*

Plinius libr. 2. cap. 9. eam *Magistram* appellat: quia ab illâ hauserunt homines, quidquid de motibus Ætheris Posteritati traderunt. *Haud scio*, inquit, *an omnium, quæ in Cælo prænotesci potuerunt, Magistra*. Et hoc probat, dicens. *In duodecim mensium spatia oportere dividi annum, quando ipsa toties Solem redeuntem ad principia consequitur*. Et ego confirmo unam, aut alteram lineam coniungens: Quia, si nulla esset in Cælo Luna, vix habuissent Veteres Astronomiæ noticiam, & serò Planetas in ortum decurrere observassent. At Luna nova statim in oculos incidit; & quia gaudet motu festino, illam contra primi Mobilis cursum menstruâ circumvolutione propelli, non potuerunt ullo modo ignorare. Vbi cursum Lunæ noverunt, dubitare poterant, an etiam essent aliæ Stellæ mobiles, quæ in orientem festinent? Et hac opinior viâ, ad omnium Planetarum cognitionem venerunt.

Interim obliudit homines, legesque ab ipsis

latas observare recusat. Plinius libr. 2. cap. 9. hoc ipsum inculcat, & ait. *Omnium admirationem vincit novissimum Sydnus, terrisque familiarissimum, & in tembrarum remedium à Naturâ repertum, Luna. Multiformi hæc ambage torfit ingenia contemplantium, & proximum ignorari maxime Sydnus indignansium, crescens semper, aut senescens*. Non solum torfit olim, sed torquet etiamnum, & nunquam cessabit torquere. Et hoc ita est verum, ut Keplerus in Tab. Rudolph. ante præcept. 171. velut desperabundus oclamet. *Post consumptam omnium Artificum consilia, post tot inæqualitates Luna prolata in lucem, adhuc conuulsa Sydnus, legesque respuens, passim exorbitat minutulè, &c.*

Et huic contumaci Syderi, & leges respuenti in hoc Articulo III. leges ponimus; & tandem illis eam obedire, breviter ostendemus.

## ACROASIS I.

*Hypothesin Luna describens.*

¶ Num. XXXI. *Lamin. 41. Figur. 14.*

De Solari simillima: nam Eccentrico, & duplici epicyclo componitur, ut fig. XIV. repræsentat. Totum discrimen in mensurâ motuum, & linearum consistit; nam, quarum OT Eccentrici radius est 100,000. talium, Eccentricitas AO est 10,970. & earumdem primi epicycli radius GN, aut GY erit 7,000. & radius secundi Epicycli MZ, vel MI 2,370. Primò igitur G, centrum primi Epicycli, circumlunum TBDCT describit circa centrum O, & discedit à Sole diebus singulis in consequentia, grad. 12. 11. 26. 41. 27. 30. 10.

Secundò M centrum secundi Epicycli à G per X, G, Y, & per YGK perpetuâ reciprocatione libratur. Radius hujus primi Epicycli continet 7,000. part. quarum 100,000. Radium Decidentis exquant: aut 241. minuta, quorum 21,600. totum Circulum expleant. Puncta Y, N, X, diametrum PQ in qua-

M m m m tuor

# 1410 Caramuelis INTERIM Astronomicum

tuor sectiones æquales. Motus incipit à G in præcedentia, & est quadruplus motus Lunæ à Sole. Ergo in omni  $\delta$  &  $\rho$ , & in omni  $\square$ . Mæcentrum secundi Epicycli est in G. Considera sequentem Tabulam.

Distàtia $\odot$ à $\odot$ Media.	Epicy. se- cundi cætrum.	Distàtia $\odot$ à $\odot$ Media.	Epicy. se- cundi cætrum.
Gr. /		Gr. /	
$\delta$ 0 0 in G		$\rho$ 180 0 in G	
7 30 in V		187 30 in V	
22 30 in Y		202 30 in Y	
37 30 in V		217 30 in V	
45 0 in G		225 0 in G	
52 30 in Q		132 30 in Q	
67 30 in X		247 30 in X	
82 30 in Q		262 30 in Q	
$\square$ 90 0 in G		$\square$ 270 0 in G	
97 30 in V		277 30 in V	
112 30 in Y		292 30 in Y	
127 30 in V		307 30 in V	
135 0 in G		315 0 in G	
142 30 in Q		322 30 in Q	
157 30 in X		337 30 in X	
172 30 in Q		352 30 in Q	
$\rho$ 180 0 in G		$\delta$ 360 0 in G	

Tertiò ipsius Lunæ corpus motu suo secundò Epicyclum describit, videlicet INZLI secundum ordinem signorum. Incipit ab I perithesti: & est duplò velociùs, quàm centrum G à Sole, adeòq; conficit singulis diebus gr.  $24.22''.53''$ .  $22''$ .  $55''$ .  $05''$ .  $20''$ . Quam ob rem in  $\delta$  est in I in grad. 45. est in L: in primâ  $\square$  est in Z in grad. 135. est in S, in  $\rho$  est in I in grad. 125. est in L: in secundâ  $\square$  est in Z in grad. 315. est in S: & tandem in  $\rho$  est in I.

¶ Num. XXXII.

Distantia centrorum in utroque Epicyclo bifariam haberi poterit, aut in partibus, quarum rotus primi epicycli radius est 7,000. & eccentrici radius est 100,000. vel in partibus, quarum ejusdem primi epicycli est 1.4. & totus Circulus est 360. Si primum computum inire placeat, *artus dati sinum rectum duplica; duplicatum iterum duplica; aufer duas ultimas notas: & aggregatum dabit lineam, quæ quaritur*. Pono exemplum.

Sinus totus.		Sinus gr. 30	
1000.00	A	500.00	E
2000.00	B	1000.00	F
4000.00	C	2000.00	G
7000.00	D	3500.00	H

A est sinus totus: B ejus duplum: C dupli duplum, seu simpli quadruplum: & A, B, C: & ABC simul sumpta, dant D, sinum totum in primo epicyclo. Sinus graduum 30. est totius sinus semissis: ergo, si sinus totus erat particularum 7,000. sinus graduum 30. particularas 3,500. continebit. Modò videamus, An hunc ipsum numerum det Regula. In communi Tabulâ sinus gr. 30. est E, ejus duplum F, quadruplum G. Et F, G, simul sumpta, dant H. Et sic in cæteris.

Non effugiat hanc Regulam reducamus ad praxim, quia debent particulæ in minuta converti. Præstat ergo minuta computare immediatè. Porrò grad. 4.1'. sunt 241'. Ergo, si cæteros sinus velis cognoscere, hac utaris Regulâ. Datum sinum duplica, & quadruplica: & postea duplum scribe, quadruplum postscribe, simplum postscribe: & summa, si quinque ultimæ notæ excidentur, dabit minuta, quæ queruntur.

	Sinus totus.	Sinus gr. 30
Simplum	100000	50000
Duplum	200000	100000
Quadruplum	400000	200000
Duplum	200000	100000
Quadruplum	400000	200000
Simplum	100000.N	50000.N
Summa	241.00000.	120.50000

Hac ergo methodo omnes hujus librationis lineæ poterunt inveniri. [Qui labori voluerit parcere, poterit lineam N omittere: nam in sinu illa toto tantummodò dat unum minutum, quod in sinibus aliis dividitur, & Astronomus de secundis non disputat.] Accedit, quod Luna rebelle sydis sit, & ita paralaxibus, & refractionibus intricata, ut superstitiosa cura sit ob unicum minutum caput frangere.

Quartò supra punctum A movetur tota linea TAD, ita, ut punctum A maneat immobile; & ita promovetur ipsius Lunæ apogium: videlicet diebus singulis gr. 0.6'. 41''. 3'''. 57''. 56''. 24''.

# Pars I. procedens per Circulos. 1411

In Eccentrico Apogeiū Medium, & Verum coincidunt: in Epicyclo primo nullum est: & in secundo distinguuntur: Medium enim est in F: Verum in G: Apothefis verò est in Z: & in I opposito puncto Perithesis.

¶ Num. XXXIII.

**V**T melius hos motus intelligas, considera sequentes numeros.

	G.	1	11	11	14	11	11
Motus ☉	00.59.08.	19.44.59.	15.A				
☉ à ☉	12.11.26.	47.27.30.	10.B				
Summa	13.10.35.	01.12.29.	25.C				
Apogeiū ☉	00.06.41.	03.57.56.	24.D				
☉ ab Apogeo	13.03.53.	57.14.33.	01.E				

Prima linea A exprimit motum Solis ab Aequinoctio Medio. Secunda B motum Lunæ à Sole. Ergo tertia C, quæ est utriusque summa, dabit Lunæ distantiam ab Aequinoctio Medio. Ultima linea, quæ est E, exhibet Lunæ Anomaliam, hoc est, distantiam Lunæ ab Apogeo: & penultima, quæ est D distantiam Apogei ab Aequinoctio Medio. Vtraque simul, facit C distantiam Lunæ ab Aequinoctio Medio. Ergo, si à C auferas A motum Solis, habebis B motum Lunæ à Sole: & si auferas B motum Lunæ à Sole, habebis A motum Solis. Ergo similiter, si à C auferas D apogeiū Lunæ, habebis E anomaliam: & auferas E anomaliam, habebis D Lunæ apogeiū.

¶ Num. XXXIV.

**V**T tandem verum locum Lunæ invenias. Sume arcum TN ( hoc est, anomaliam ) hanc corrige per librationem NM. Deinde sume arcum TM anomalie correctæ, seu coæquata: sume, & angulum ☉AT: nempe, quem linea à ☉ in terram incidens format cum lineâ AT nota differentiam: quanta nimirum sit, & an respectu anomalie coæquata addenda, aut auferenda? Hæc differentia erit prosthaphæresis Lunæ, illamque addes, aut auferes motui Lunæ ab æquinoctio medio: & adhibita prosthaphæresi æquinoctiorum, habebis distantiam Lunæ ab Aequinoctio Vero.

Vel aliter. Apogæum Lunæ: angulum ☉AT, & librationem in summam redige, & habebis Lunæ distantiam Mediam ab Aequinoctio Medio: & addita prosthaphæresi Aequinoctiorum, distantiam ab æquinoctio vero.

## ACROASIS II.

Ex Equalibus, Mediisque motibus apparentem locum Luna investigat.

¶ Num. XXXV. Lamin. 41. Figur. 14.

**A**Nno à Christi Domini nativitate 1587. die 17. Augusti, horâ à meridie 19.24'. Vraniburgi observatur à Tychohe Brahe Luna in gr. 27.11'. II. Et huic temporis assignato momento numeri sequentes conveniunt.

Anomaliam Aequinoctiorum grad.	347	35'
Prosthaphæresis addenda		16
Medius motus Solis	155.	36
Motus simplex ☉ à ☉	295	3
Duplus ( Epicycl. II. )	230	6
Quadruplus ( Epicycl. I. )	100	12
Anomaliam Luna ( Orbis )	47	4
Apogæum Luna	43	35
Luna ab Aequinoctio verno	90	39

Vt igitur locum verum Lunæ invenire possis, due perpendicularum TD, & centro O, radio OT partium 100,000. duc circulum. TBDCT. Ex O nota orbis eccentricitatem in A, ita, ut Terra sit in A, & AO sit earumdem partium 10,970.

Ab apogæo T numera anomaliam Lunæ gr. 47.4'. in G, & ibi primi epicycli centrum colloca.

Postea radio GY, aut GX conforma primum epicyclum, ita, ut radius sit part. 7,000. A centro G versus Y numera gr. 100.12. Ergo ablato quadrante grad. 10.12. tantus est sinus MY: ac propterea sinus GM erit grad. 79.48. Sed, quanta erit prosthaphæresis GM? Dabit computus.

	Logarith.
Si Sinus totus GY	10.00000
continet 7,000. grad. 4.11.	3.84510
Sinus grad. 79.48.	9.99308
quantum continebit ?	13.83818
Continebit 6,888. grad. 3.57'.	3.83818

Respondet autem tam linea 6,888. quam logarithmus 3.83810. grad. 3.57'.

Hanc eandem regulam possumus ad compendium reducere. Sic inquam. A Sinu gradus data librationis asfer numerum 1.15498. & habebis logarithmum prosthaphæreseos, quam investigas. Repono idem exemplum.

M m m m 2 Ar-

# 1412 Caramuelis INTERIM Astronomicum

<i>Arcus librationis grad. 79.48'</i>	<i>Logarithm.</i>
<i>Numerus auferendus</i>	9.99308
<i>Et supersumt, ut prius</i>	1.15498
	8.83810

In priori operatione Logarithmus dedit mihi lineam ( Sinum 6,888. ) & hæc linea arcum grad. 3.57'. & in secundâ Logarithmus immediatè eundem arcum exhibuit. Sed, & numeros sequentes perpende.

<i>Sinus grad. 79.48'.</i>	098419	A
<i>Duplum</i>	196838	B
<i>Quadruplum</i>	393676	C
<i>Summa</i>	688933	D
<i>Duplum</i>	196838	E
<i>Quadruplum</i>	393676	F
<i>Simplum</i>	098419	G
<i>Summa</i>	23718979	H

Duo hæc compendia respondent Methodo, quam *Acraſis* I. S. *Diſtancia*, & S. *Non eſt*, exhibuit. Sumo enim Sinum in Tabulâ repertum, ut in A: illumque duplico, & quadruplico in B, & in C: à ſummâ excido duas ultimas notas, & numerum 6,889. retineo: qui dat, ut antea grad. 3.57'. nam in Tabulâ Communi his notis 6,888.59. exprimitur. Aut etiam, ſi aliter procedere placeat. Scribo duplum in F; poſtſcribo quadruplum in F: & poſtſcribo ſimplum in G. Colligo hos numeros (E, F, G) in H: & exciſis quinque ultimis notis 237'. retineo. Sunt autem 237. minuta, gradus 3. & 57. minuta. Ergo per diverſas ſemper vias ad terminum, & numerum eundem venitur. Progrediamur ulterius.

Anomalia TG erat grad. 47.4. aufero librationem GM grad. 3.57. & retineo anomaliam corꝛequatam TM grad. 43.7. Sinus MH eſt 68,348. & ME 72,996.

Pergo ulterius, & centro M, & radio MZ 2,370. deſcribo ſecundum epicyclum, & ab I ſecundum conſequentia numero gr. 230.6. hoc eſt, à Z grad. 50.6. Sed, quanti crunt ſinus NR, & NS? Dabit analogia.

	<i>Logarithm.</i>
<i>Si Sinus totus</i>	100,000
<i>præſeſert part.</i>	2,370
<i>Sinus grad. 50.6'.</i>	76,717
<i>quantum præſeſeret?</i>	13,25964
<i>Præſeſeret quidem 1818. NR</i>	3,25964

Et iterum pro lineâ NS.

<i>Si Sinus totus</i>	100,000	<i>Logarithm.</i>
<i>præſeſert part.</i>	2,370	10.00000
<i>Sinus grad. 39.54'.</i>	64,212	3.37475
<i>quantum præſeſeret?</i>		9.80716
<i>Præſeſeret ille 1,520. NS</i>		13.18191
		3.18191

Et, ut faciliùs procedamus, ſit Regula. A logarithm. arcus dati auferatur numerus 7.62525. & habebitur logarithmus lineæ quaſita. Illam ad proxim reducamus.

<i>Arcus datus</i>	9.88489	9.80716
<i>Numerus auſ.</i>	7.62525	7.62525
<i>Et manebit</i>	2.25964	2.18191

Ergo habebimus logarithmos, quos priùs. His poſitis, Triangulum NPAN reſolvamus.

<i>Linea AO</i>	10,970
<i>OH, vel EM</i>	72,996
<i>HP, vel SN</i>	1,520
<i>Simul AP</i>	85,486

Et iterum pro altero crure.

<i>PR vel HM</i>	68,348
<i>RN</i>	1,818
<i>Simul PN</i>	70,166

Quibus ſemel expeditis, ſic inquam.

	<i>Logarithm.</i>
<i>V1 AP</i>	85,486
<i>ad PN</i>	70,166
<i>Sic Sinus totus</i>	10.00000
<i>ad quem?</i>	14.84604
<i>Ad Tangentem</i>	9.91415

Reſpondent autem huic Tangenti grad. 39. 2.24. [ Ponit Lansbergius gr. 39.2.42. videtur 42. pro 24. ſcripiſſe. ] Quidquid ſit, hic non agitur de ſecundis. Computum peticiamus.

<i>Erat Angulus POM grad.</i>	43 7
<i>Eſt Angulus PAN</i>	39 22
<i>Eſt ergo proſtaphæreſis</i>	3 45
<i>Diſtabat Luna ab æquinotio M</i>	90 39
<i>Et ſublata hac proſtaphæreſis</i>	86 54
<i>Et addita proſtaph. æquinotii.</i>	16
<i>Diſtabit ab æquinotio vero</i>	87 10
<i>Erat</i>	

# Pars I. procedens per Circulos. 1413

Erat igitur Luna in 27.grad. 10.min. II. ut ex Tychonis observatione Philippus Lunsbergius collegerat. Vel aliter, & fortassis facilius.

<i>Apogæum Luna</i>	grad.	43	34	59
<i>Angulus PAN, vel TA</i>		39	22	24
<i>Libratio MG</i>		3	57	C
<i>Luna ab æquin. medio.</i>	Summ.	86	54	23
<i>Prosthaph. æquinoct.</i>		15	58	
<i>Ergo distabat ☾ ab æquin. vero</i>		87	10	21
<i>hoc est, erat in gradu</i>		27	10	21 II

Vt antea. Est ergo facile ex motibus mediis viâ Trigonometricâ ad veri Lunæ loci pervenire notitiam.

## NOTA.

*De Luna obliquitate, seu latitudine.*

¶ Num. XXXVI.

EX eâdem doctrinâ erit facilis Lunarîs latitudinis investigatio. Maxima Lunæ latitudo in noviluniis, pleniluniisque est gr. 5.0'.0". Quam sic describo. Sit in eodem schemate Q Polus Zodiaci. Zodiacus ipse OR. Via Lunæ media OE, & in O murus Luniferi, & Circuli Solaris intersectio; Caput, & Caudam Draconis nominant. Sed hæc est differentia. Intersectio, ex quâ Luna fit Septentrionalis, est Draconis Caput, & hoc

charactere insignitur Ω: altera Lunam Meridionalem efficit, & Cauda Draconis nominata, & innotescit hoc signo ☿.

Proportionalia sunt hæc. *Vt se habet Sinus totus OC ad maximam latitudinem Lunæ RC; sic OS distantia Lunæ à nodo, ad ST veram Lunæ distantiam ab Eclipticâ.* Ergo per compendiosam Logarithmicam operationem facies sic.

Datæ distantiz à nodo, quære Logarithmum, & ab eo aufer numerum 1.05970. & habebis latitudinem Lunæ quæsitam.

*Exemplum.*

¶ Num. XXXVII.

Sit verbi causâ Luna in gradu 20.9'.40". à nodo Boreali. Habet latitudinem: quantam?

<i>Sinus dicti arcus</i>	9.53739+
<i>Numerus negativus</i>	1.05970—
<i>Summa utriusque</i>	8.47769

Cui correspondet arcus gradûs 1.43'.17". Septentr. Cum autem Latitudo Lunæ habeat aliquam anomaliam: hæc proderunt in noviluniis, & oppositionibus; extra hæc loca requiritur penitior operatio, quam inferius cum agam de latitudine Planetarum exponam.

## A R T I C V L V S IV.

*De tribus Planetis Superioribus.*

¶ Num. XXXVIII.



Ræter Solem, & Lunam sunt adhuc quinque alii Planetæ, qui in Superiores, & Inferiores dividuntur: nam tametsi omnes quinque in Tychonicâ formâ circa Solem volvantur,

Mercurius, Venusque tales Sphæras habent, quæ sint Coeli Solaris Epicycliarum majori amplitudine ceteri tam se eminenter femovent, ut suis Sphæris complectantur Tellurem, & habeant Cœlos, seu Orbes Cyclocentricos,

quoniam suorum Orbium centra in ipsomet Sole constituunt. Ego puto ceteros esse mihi similes, & quia mihi videtur clarius, & intellectu facilius immortum Planetæ Orbem relinquere, & anomalias epicyclo duplici representare, Hypothesim, quam Catholicam dixi, & universalem, & omnibus Planetis communem esse statui, alterari non patiar, quia, ut spero, hæc Philomusi viâ melius, & expeditius omnia intelligent, quæ de eorumdem Planetarum motibus, & prosthaphæribus dicenda sunt.



ACROA-

## ACROASIS I.

De Superiorum Planetarum Nominibus.

¶ Num. XXXIX.

**I**NTER ΑΣΤΡΑ ΠΑΝΟΜΕΝΑ (sic enim Ptolemæus *Planetas* nominat) altissimum, & tardissimum Saturnus est. Vocatur Hebræicè שַׁבְּתַי, SABBTHAI, *Sabbatiuus*, & *Quiescens*: quod apud Astrologos Sabbato præsideat, & communicet nomen: & tam tardo moveatur impulsu, ut non-nisi post aliquot dies locum mutasse, percipiamus. Platoni in *Timæo*, & Marriano Capellæ *libr. 8.* audit ΑΙΝΩΝ, hoc est, *apparens*: incepto meo iudicio vocabulo, quoniam plumbeo fulgore imbutur, & hoc potius vocabulum Iovi, aut Veneri accenseri deberet. A Græcis nominatur ΚΡΟΝΟΣ, ratio nominis est, quod tempus ΚΡΟΝΟΣ ab eis dicatur. Hoc vocis erymon dilucidatur ab Scapulâ his verbis. [Dictus ΠΑΡΑ ΤΟΝ ΚΡΟΝΟΝ: quod cum ipso tempore existerit, vel potius ante ipsum tempus Author ipse temporis: quod & Aristoteles respexit *libr. de Mundo* scribens, ΤΟΝ ΔΙΑ, esse filium ΚΡΟΝΟΥ, ΚΑΙ ΚΡΟΝΟΥ.] Saturni & temporis: Ergo significat *Tempus* Saturnus. Hinc Temporis partes (ΥΠΟΚΡΟΝΙΟΣ ΜΗΝ, Saturni mensis, ΚΡΟΝΙΑ ΔΕC ΗΜΕΡΑΙ, Saturni dies, ΚΡΟΝΙΑ ΔΕC ΩΡΑΙ, Saturni hora, ΤΑ ΚΡΟΝΙΑ, Saturni Sacra, Saturnalia) à Saturno passim denominantur. Saturni ætatem *Anteani* dixere Veteres, & in ipsâ omnes fuisse æquales, & omnia communia: & in eius memoriâ celebrabantur Saturnalia, quibus Romani synthesim (servilis vestis genus est) inducitur, servisque discumbentibus ministrabant: & munera ad amicos mitterbant. A Latinis dicitur Saturnus, quod annis saturaretur, ut *libr. de Natur. Deor.* ait Cicero: & idèd filios, immò, & lapidem devorare fingitur, quia canente Ovidio,

*Tempus edax rerum, tuque invidiosa vetustas  
Omnia destruitis, viuatque dentibus & vi  
Paulatim lentâ consumitis omnia morte.*

Et iterum,

*Quoniam monumenta fatiscunt,  
Mors enim saxa, marmoribusque venit.*

¶ Num. XL.

**S**ECUNDUM locum habet Iuppiter, & ΔΙΣ, ΖΕΔΕΩ, *Insistia*, ab Hebræis denominatur. Impofuerunt ei nomen conveniens di-

gnitati, & officio, nam censebatur esse Rex, unde Virgilius cecinit:

*O pater, & hominum, Divûmq; æterna potestas.*  
& idèd nomen illi impofuerunt, quod Majestatis onera significaret. Non sunt inventi Reges, ut vassallos excoriant, & sanguinem ipsorum exfugant: non, ut habeant rustici, cui arent, & cui pendant tributa, sed, ut sit in populo Iudex, qui administret Iustitiam. Quam ob rem summâ providentiâ Aragones in Hispaniâ supremum Regni Ministrum *et* *Insucia* articulo masculino ipsum *Insistiam* vocant, quod debeat Iustitiâ exercere virilem, & sine spe, aut timore, quod juris fuerit, & ad publicum bonum conferat pronuciare.

Dubitant aliqui de Zaducæis, An à Iove fuerint denominati: nam cùm Pharisei essent Saturnini quodammodo, & agentes severissimam vitam viderentur Stoici: ut se illis opponerent Zaducæi, Ioviales mores profitebantur? Querunt alii, An ab ipsâ ΔΙΣ, ΖΕΔΕΩ, *Insistia*, fuerint dicti? nam Pharisei erant hypocrizæ tristes, & sub æquiratis specie omnem iniquitatem occultabant, unde dixit Christus, *Nolite jejunare, sicut hypocritæ tristes*, hoc est, *Nolite jejunare, ut Pharisei jejunt*, &c. Ergo, si illis obverbabantur Zaducæi, erant Iusti, & à ΔΙΣ, ΖΕΔΕΩ, *Insistia*, denominari. Respondeo Zaducæos, nec à Iove, quod essent Ioviali morum elegantia exornati, nec à *Insistia* ipsâ, quod Pietatem, & Iustitiam diligere, sed à Hæresiarchâ, cuius fornia tuebantur, nomen fuisse sortitos. Nam Antigonus Sochæus duos habuit discipulos, Zadokum, & Baithum: qui Magistri sententias, quæ fortè probabiles erant, corrumperunt, novæque jecerunt fundamenta impietati. Hinc Saducæi, & Bathusæi inter se, & à cæteris dissentientes, aborti sunt: & priores pravaluisse videntur, & posteriores extinxisse: quoniam Iosephus, tametsi Historiographus diligens, tres commemorat Hebræorum Sectas (Phariseam, Zaducæam, & Esicæam) & meminisset Barhusææ, si tunc temporis adhuc exflaret. Et hæc, ut Hebræum Iovis nomen dilucidetur, tetigisse sufficiat: ad Græcum, & Latinum veniamus.

Quia irregularis erat tota Græcorum Theologia, idèd videntur suis affinxisse Nominibus nomina irregularia. Placet unum, aut alterum in specimen ponere:

Hic

# Pars I. procedens per Circulos. 1415

Hic        huius        huic        hunc        &  
 ZEY    ΔIOZ    ΔII    ΔIA    ZEY  
 ZHN    ZHNOZ    ZHNI    ZHNA  
 ZAN    ZANOZ    ZANI    ZANA

Si etymon vocis queras, multi illam à ZHN vivere (in Hiphil vivificare) ducunt: quod omnia in Deo sint vita: & ipse universa vivificet: alii ad vocem ΔEOZ, quæ significat timorem, recurrunt, dixit enim Poëta doctus, & eruditus:

Primos in Orbe Deos fecit timor. — O —  
 A Platone in Timæo, Aristotele libr. de Mundo, & Martiano Capellâ libr. 8. dicitur ΔΑΕΘΟΝ. Scapula. Interdum est epitheton, ut apud Homerum, & Hesiodum: interdum absolute pro Sole ponitur, ut in Anthol. Epigr. libr. 1. Est & nomen Stella Iovis apud Aristotelem de Mund. Dicitur autem Phaëthon à verbo φαν, quod lucere, & micare significat: nam Iupiter sydus luculentissimum est. Cæterum Phaëthon, Solis filius, per i simplex sine aspiratione scribitur. Est autem Iupiter salutare sydus, & ideo à Ægyptiis ΠΙCΗΕΥS, Deus Vita vocabatur.

A Latinis dicitur Iupiter, quasi Juvans-pater: sicut Dis-pater, Liber-pater, Dei-pater, seu Dispiter, nam Veteres Deos vocabant Patres. De inflexione vocis Iupiter Critici cum Prisciano contendunt: ipsi enim est nomen regulare Iupiter, Iupiteris, seu Iupitris: istis verò est irregulare, & desinit sic. Iupiter, Iovis, Iovi, Iovem, Iupiter, à Iove. Veneratus sum Lovanii Eximium D. Mercerum, S. Th. Doctorem, & Professore, verè doctum, & eloquentem Virum, qui Priscianum sequutus, dictabat suis Discipulis Iuppitrem, non Iovem, asseverans, non se unum scelestum Tyrannum tanti habere, ut propter eum deberet suæ Grammaticæ Analogias turbare.

¶ Num. XLI.

Mars ab Hebræis מַרְסַּי, MAADIM, ab splendore sanguinolento dicitur: nam מַרְסַּי, ADAM, est rubescere: & אֲדָמָה, ADAMA, Terra rubra. Hinc ΑΔΗΣ Alledio: & ex ΑΔΗΣ factum fuit ΑΦΗΣ, versa in ϕ. Platonis, & Capellæ est ΗΥΡΟΕΙΣ, quod sit igneus, seu flammeus.

A Latinis dicitur Mars, quod maribus in bello præsit: à Sabinis Mamers, à Poëtis Mamors, quod magna verat.

Et hæc de nominibus dixisse sufficiat, ad rem veniamus.

## ACROASIS II.

De Hypothesem, & Tabularum Veterum exorbitantiis.

¶ Num. XLII.

CAREMUS vocibus, & sic cogimur interdum novas fingere, ut mentem explicare valeamus. Est duplex ignorantia, nam ignoramus aliquando, quæ scire deberemus; aliquando, quæ non possumus scire. Et hæc duplex ignorantia, Nomenclatoris pace duobus debent nominibus significari. Interest tertia adhuc, quæ inter obligationem, & impotentiam media, à neutrà tangitur, quando ignoramus aliqua, quæ quidem scire possumus, sed non tenemus. Theologi aliqua adsumunt epitheta, quæ Ignorantiæ addita, illam determinant, & contrahunt: qualia sunt, Invincibilis, Insuperabilis; nec-non, Vincibilis, Superabilis, Supina, Crassa, Voluntaria, &c.

Ignorantia invincibilis, & involuntaria, quidquid cum Luthero, & Calvino Iansenistæ delirent, mores non tangit: Naturæ illa, & non Liberi-Arbitrii vitium est: peccatum originale sequitur, Nam vitii nemo sine nascitur: optimus ille est, Qui urgetur minimis.

Et ideo non sunt inexcusandi Astronomi, si non sciverint, docuerintque, quæ humanis sciri non possunt. Si petas, Quanta sit à Tellure ad sydera affixa distantia? Doctissime respondunt, qui nihil se certò scire dixerint: temerè, si ut certam aliquam determinaverint. Petit ratio probabilis, ut supra Saturnum illa jaceant, & ne nimium supra Saturnum eleventur. Illud, quia tardius moventur: hoc, ne anastrophæ spatia interponantur sine causâ. Interim, si veller Deus unum Planetam super Stellis fixas ponere: aut inter illas, & Saturnum interjacere spatia simillima Copernicæis, quis ab eo petere posset, cur ita faceret?

Doctrina de Parallaxibus, tametsi Geometricâ demonstratione fulta, quando ad millesimam semidiametrum Terræ venitur, cessat, & vacillat, ut ridet e Tychonis animositatem debeant, qui in Astronomicis fuerint versati. Quidquid enim ipse vanaglorietur, Solis, & Martis parallaxes insensibiles sunt, & superant humanum caput. Dux in Observationem difficultates se insinuant: quorum

rum



rum altera ex parte Instrumenti, & altera ex parte oculorum se tenet. Quanti sit moliminis unum Quadrantem accuratè, & perfectè dividere, scimus, qui scimus scribere, & cælare. Mathematici plerique cælum trahere, nesciunt: & Sculptores nolunt de capillis distingere, & in graduum divisione, si cælum huc, aut illuc inclinet, de uno, aut altero minuto est actum. Postea quantam vigilantiam requirit Perpendiculum, fatetur Rothmannus, alias Observator eximius, qui nimis serò animadvertit, foramen, unde cadebat pendulum in alteram partem luxati. Sed demus Angelos Organum paravisse, adhuc in usu se immiscent novæ difficultates. Dioptræ examinandæ veniunt, lucis confinia, & multa alia, quæ dubia ingerunt, & de uno, aut altero minuto excitent suspiciones. Ergo in similibus rebus, etsi Astronomorum Observationes, & Theoricæ, aut etiam ex illis ortæ Tabulæ exorbitent, non possunt erroris supini, & crassi condemnari.

Quoniam vincibilis, & superabilis ignorantia contingit, quando, qui vellet adhibere laborem, & debitum studium impendere difficultatem vincere, & superaret. Crassâ, & pingui Minervâ fieri dicitur, quod indotius, & contra leges Artis. Viroque negligens, & supinus vocamus: ait enim Seneca: *Est quidem, mi Lucili, supinus, & negligens, qui ab aliquâ regione (fortè, ratione) admonitus, in Amici memoriam non reducitur.* Sunt ergo incriminandi Ptolemæi, Alphonsi, Copernici, Tychoes, &c. si idcirco errant, quod noluerint adhibere laborem, & sententiam sine examine pronunciant. Ceterum, si dixerunt, quod ratio ipsis dictabat; & ut bene hæc dictaret, multorum annorum adhibuerunt laborem, etsi fortasse erraverint, laudem ipsi, & non reprehensionem merentur.

Consono Ioanni Keplero, qui Nicolaum Copernicum, (quem alii errorum, & negligentia accusant) in *Myster. Cosmograph.* cap. 18. his verbis excusat, & dilaudat. Atque adeò in reprehensionem incurrere jure videtur (Copernicus) nisi consulto id fecisset, eo, quod præsaret imperfectam quodammodo habere Astronomiam, quam nullam. Nam ejusmodi quidem difficultates occurrent, dum Sydera current, &c. Hæc modo recensita sphaulmata de se, neque dissimulat, neque cum pudore fatetur; exemploque Ptolemæi, & Veterum se munis:

*difficultate observandi se excusat. &c.* Habuit paucas Observationes, & præcipuè in Mercurio Copernicus, & talem construxit Astronomiam, quæ illis corresponderet: & perfectiorem edidisset, si nactus fuisset, quantam Posteritati reliquit Cassendus Observationum supellectilem. Vnde in ipso in Alphonso, in Ptolemæo non debemus mirari, quod Veritatem non tetigerint, sed, quod tam parum ab illâ deviarint. His positis, sine ullâ Invidia suspicione potero breviter recensere, quæ suis de Tabularum ab illis constructarum erroribus, ab aliis Authoribus differuntur.

Conjunctionem Saturni, & Martis magnam, quam Scæsserino asserente ad Alphonsinas Tabulas 25. Maji 1536. futura fuerat, die 20. Petrus Pitatus observavit. Diebus 5. agit Mars gr. 2. 37'. Saturnus autem gr. 0. 10'. ascendit ergo error ad grad. 2. 47'.

Gemma Frisius Junior, ut cap. 19. & 20. sui Radii assermat, 31. Octobr. 1544. in gr. 16. 21'. Martem observavit: cum tamen Alphonsinæ illum Tabulæ in gr. 18. 38' exhiberent. Ergo quasi 4. diebus exorbitabant.

Franciscus Iunianus in Præfatione ad suas Astronomicas Tabulas Prutenicas numeros Alphonsinas præposuit, & cur id fecerit exponens, asserit Tabulas à Cælo differre in ½ subinde gradib. 11. in 5. verò 4. ferè; & assermat P. Iulianum Risorum de Prato Carmelitam, Astronomum accuratissimum Magistrum suum Observationes aliquas celsitùs obtinuisse, quæ multum à Tabulis absunt. Et has proponit.

Tempus observationum.	Tempus à Tab. prædictum.
19 Maji 1536. 6 h 5'	25 Maji
29 Jan. 1542. 6 h 5'	30
24 Aug. 1563. 6 h 4'	25 Sept.

Et tandem addit, *Multis sunt alii, immò innumeri, & intolerabiles in motu Mercurii errores.*

Tycho Astron. Mechan. pag. 39. in h & 4. integri mensis errores manifestos ostendit. Et in Epist. pag. 56. Tabulas Alphonsinas, & Copernicanas abesse à Cælo queritur: aliquando in h per grad. 2. in 5. per gr. 2. 30'. & in ½ ferè per grad. 3. Et quidem h (ut de aliis nihil dicat) duos peragit gradus duobus mensibus. Sed, neque Alphonsinæ, & Copernicanæ

# Pars I. procedens per Circulos. 1417

nicanæ Tabulæ inter se conveniunt: nam Longomontanus, ut in *Astron. Danic. libr. 2. Theoric. cap. 20.* ait, initâ collatione invenit

immensum diffidium, & qui in  $\Sigma$  ad 7. etiam grad. ascendat. Et cap. 13. has observationes habitas Vraniburgi in exemplū proponit.

Ann.	Menf.	D.	H.		Observ.	Alphonf.	Copernicus.	
1587	Januar.	18	15	56	G. 4 1	G. 32	G. 5	longit.
					B 3 13	2 58	3 7	latitud.
1591	Mart.	17	7	30	II 21 43	25 7	22 23	longit.
					A 0 56	0 56	1 35	latitud.
1591	April.	14	11	0	m 14 16	12 32	14 40	longit.
					B 1 23	1 51	1 58	latitud.

Et Ioannes Keplerus in *Myſt. Cosmograph. cap. 19.* aſſerit ſe 12. Novemb. 1594. obſervaffe  $\eta$ , & percepiſſe etioem in Prutenicis Tabulis quali gr. 0. 37'. ſeu dicrum 12. Additq; Mœſthlinum in *Præſatione Ephem. ann. 1577.* reſtari Martis errores à calculo intra duorum graduum ( hoc eſt, 4. dierum ) anguſtias cogi non poſſe . In Introduc. ad ſuum Martem. menſe Auguſto 1608. Martis Prutenici locum ait per 4. grad. (ſeu dies 8.) à cœlo deſcendere: & Auguſto, & Septembri 1593. iterumq; eoto anno 1625. & præcipuè in Octobri eumdem  $\sigma$  grad. 5. ſerè (ſeu diebus 9.) deſeciſſe.

Omnes hi errores inde ſuborti ſunt, quòd Theoricarum, & Tabularum Artifices habuerint paucas, & non ita accuratas obſervationes: & quia Iuniores in hoc genere multò ditiores ſunt, adhibuerunt diligentiam, ut novas Hypotheſes conderent, quas, quia pluribus Obſervationibus ſuccollantur, nemo dubitat ſuturas eſſe fideliores. Et, quia plurimæ Solis, & Lunæ Eclipſes à nobis obſervatæ ſolertiam Lanſbergii commendant, incepti illum cæteris anteferre, & ejus ſtudio, & ingenio juvari, tamenſi ab illo in nonnullis diſſentiam.

## ACROASIS III.

De verâ Theorica Superiorum Delinatione.

### ¶ Num. XLIII.

**E**Rrones Superiores ( Saturnus, Iupiter, & Mars ) aliâ Hypotheſi, quàm comuni non indigent: ſicut Sol & Luna, ( immò, ut etiam Mercurius, Venuſque ) Eccentrico, & duplici Epicyclo moventur. Quorum diſpoſitio eadem in univerſis eſt quoad Formam: nam tantummodò linearum, & temporum magnitudine differunt. Quam ob rem

non erit opus novas Hypotheſes depingere, ſed Catholicam illam, quàm ſub initium dedimus, illorum ingenio, & velocitati attemperare. Sumo igitur Lineale, & Circinum, & ſic incipio.

### Lamin. 41. Fig. 15.

Primò, duco lineam perpendicularem CN, & in ipſâ noto punctum A, & in illo terram ipſam conſtituo, ut fundamentum, unde debeant omnes motus deſumi, omnes lineæ deduci. Poſtea in B noto aliud punctum, ita, ut AB ( eccentricitas ) ſit partium in Saturno 855. in Iove 687. in Marte 1455. Tunc centro B, & radio BC partium 10,000. duco Circulum Deſcentem CLNM. Hunc Circulum peragit centrum primi Epicycli E. Poſtea centro E, & radio EF Epicyclum delineo: nempe, GDF. Hujus Epicycli primi radius EG eſt in Saturno 285. in Iove 229. in Marte 485. Et hunc eundem epicyclum primum, percurrit centrum Epicycli ſecundi D. Et tandem centro D, & DH partium in Saturno 1,007. in Iove 1,852. & in Marte 6,586. duco circulum I KH, qui Epicyclus ſecundus eſt, & Orbis annuus dicitur, quòd à Planetâ motu annuo peragatur apogeo. Planetæ eſt in C: Perigeum in N, & CN dicitur linea augium, cui ſemper ſunt parallelæ HI, & FG lineæ Theſium.

Ratio motuum eſt hæc. Centrum primi Epicycli à C Apogeo paulatim orbitam ſuam percurrit. Interim centrum ſecundi Epicycli D movetur à Gſſi. duplâ velocitate. Tandem Planeta ab Hſſi. movetur quotidie ſicut Sol circa terram.

Apogæium non eſt conſtans, & hanc ob rem debet haberi ratio illius, movetur enim lenro grefſu, ita tamen præparat, ut ejus motus poſt aliquot ſæcula ſentiat.

N n n n

Hæc

# 1418 Caramuelis INTERIM Astronomicum

Hæc est vera trium Superiorum Hypothesis, nunc ergo Orbium, Motuumque radios, & tempora metiamur. Nam hinc manifestè in-

feretur, An in delineatione Hypothesos inutilis numeros, aut etiam proportiones admiserimus. Est itaque

Radius Deferentis BC

Eccentricitas AB

Diameter primi Epicycli FG

Ejusdem semidiameter EF

Radius Orbis anni DH, seu secundi Epicycli

in 7 <sup>h</sup>	in 4 <sup>h</sup>	in 3 <sup>h</sup>
10,000	10,000	10,000
855	687	1,455
570	458	970
285	229	485
1,007	1,352	6,586

Sed, & tempora definiamus. Moverur in suo orbe diebus singulis

	G.	1 <sup>h</sup>	11 <sup>h</sup>	14 <sup>h</sup>	17 <sup>h</sup>	19 <sup>h</sup>	
<i>Saturnus</i>	0	2	0	35	22	45	34
<i>Juppiter</i>	0	4	59	15	54	46	23
<i>Mars</i>	0	31	26	39	28	13	20

Et Apogæium etiam diebus singulis

	11 <sup>h</sup>	14 <sup>h</sup>	17 <sup>h</sup>	19 <sup>h</sup>
Saturni	12	53	18	50
Jovis	9	53	41	3
Martis	13	9	51	4

Has lineas, & numeros constare, aliquibus exemplis illustremus. Sit igitur

## ACROASIS IV.

Hanc Theoricam esse veram in Saturno demonstras.

### ¶ Num. XLIV.

**S**aturni supremi Eronis Theorica tres Orbes habet, & quia inæquales sunt, oportet eorumdem Radios breviter, & securre invenire.

Primus est Deferens, cujus radius est 10,000. & logarithmus 4.00000. Sanè Sinuum aliorum logarithmi inveniantur, querendo in Tabulis communibus logarithmum gradui, & minuto correspondentem, & in illo diminuendo notam charactericam per 6. unitates. [Nota characterica in logarithmis illa dicitur, quæ pñctum præcedit: nam 10, si minuuntur per 6. dabunt 4.] Pono exemplum. Quero sinum rectum grad 30. min. 0. & in Tabulis communibus invenio Logarithmum 9.69897. In ipso nota characterica est 9. aufero 6. manent 3.69897. quibus respondent 5,000. tot enim naturales particulas habet sinus ille, qui queritur. [Vtor, & utar in exemplis gradu 30. quia ejus sinus rectus est semiffis sinus totius: & ideo procedetur clariùs.]

Secundus Orbis est Epicyclus minor; &

logarithmi ejus sinus correspondentes inveniuntur, diminuendo, aut augendo. Et quidem diminuendo, inveniuntur sic. Anser à logarithmo in Tabulis communibus reperto 7.54516. & habebis logarithmum quassum. Pono exemplum in sinu grad. 30.0'. In Tabulis communibus reperi 9.69897. aufero 7.54516. & habeo 2.15381. quibus respondet numerus naturales 142 = 5. hoc est, 142  $\frac{1}{5}$ , cujus est duplex Sinus totus in illo circello.

Vel aliter; & ut puto, faciliùs, & universalis. Sinum totum circelli adde Sinui reperto in Tabulis, & à notâ charactericâ aufer 10. & habebis sinum, quem quavis. Sinus totus circelli erat logarithm. 2.45484. hunc adde logarith. reperto in Tabulis, nempe, 9.69897. & adquires 12.15381. à notâ charactericâ aufer 10. & retinebis logarithmum 2.15381. ut antea.

Hinc nascitur Regula generalis. Cùm Tabulæ communes pro sinu toto supponant numerum naturalem esse 10,000;000,090. unitatem cum decem ciphis, cui respondet logarithmus, vel numerus artificialis 10,00000. futurum est, ut semper utamur minoribus circulis; quia, nec tam magnis, nec majoribus unquam egebimus. Vi ergo in circulo minori omnium sinuum logarithmos inveniam, logarithmum radii Circuli minoris addam. logarithmo arcus reperto in Tabulis, & à notâ charactericâ auferam 10. (hoc est, primam litteram) & habebis logarithmum, quem quero: cui respondebis linea naturalis, quam cognoscere cupio.

Hinc transco ad tertium Orbem, quem annuum dixi, ejus logarithmos, ajo, inveniri auferendo, & addendo. Ergo à logarithmis communibus, qui reperiuntur in Sinuum Tabulis, aufer 6.99697. & habebis Orbis hujus artificialis sinus. Pono exemplum in grad. 30. Ejus

# Pars I. procedens per Circulos. 1419

Ejus logarithmus est 9.69897. cui ablati  
6.99697. manent 2.70200. quibus respondet  
linea naturalis habens particulas 503 = 5.

hoc est, 503  $\frac{1}{2}$ .

Vel aliter. *Logarithmo reperto in Tabulis  
adde logarithmum 3.00303.* ( hic respondet  
radio 1,007.) & in aggregato à nobis characte-  
ricà aufer primam figuram. Logarithmus 30.  
grad. erat 9.69897. illi addo 3.00303. & ad-  
quiro 12.70200. deleo primam figuram, &  
habeo 2.70200. ut antea.

¶ Num. XLV. *Lamin. 41. Figur. 16.*

His premiffis ad observationem veniamus.  
Æræ Nabonassaris anno 519. die 22. Tybi,  
obfervatus fuit Alexandriæ Saturnus horâ à  
meridie sextâ sub Australi Virginis humero  
quafi duobus digitis. Dato tempori motus  
hi correspondent.

<i>Æquinoctiorum anomaliam</i>	grad.	326 41'
<i>Solis aequalis motus</i>		343 19
<i>Saturni aequalis motus</i>		152 44
<i>Æqualis motus Apogei</i>		226 4
<i>Anomaliam centri</i>		286 40

Ejus duplum pro primo Epicyclo  
213 20  
His præhabitis ad darum tempus Theoricæ  
Saturni circulos, & lineas constituamus.

Ducatur igitur perpendicularis CN, in pun-  
cto A fit terra: in B centrû Deferentis CLNM.  
Sit apogeiû in C, & perigeiû in N. Tunc à  
puncto C numero Anomaliam Centri gr. 286.  
40'. in E, ita, ut EC fit grad. 73.20'.  
& venio in D: ita, ut GD fit grad. 33.20'.

Postea ab F ffff. numero gr. 213.20'. & ve-  
nio in D: ita, ut GD fit grad. 33.20'.  
Tandem ab H numeretur distantia Solis ab  
apogeo Saturni grad. 117.15'. erit Saturnus  
in X: quam ob rem erit arcus QX gr. 27.15'.  
& XI erit grad. 62.45'.

Supereft, ut ad cognitionem Rectanguli  
AYX veniamus.

PE est part.	9580
Aufero DO	156
Est adquiro DZ	9424. Logarit. 3.97424

Aliam lineam invenio sic.

BP est part.	2868
Addo EO, PZ	238
Est habeo	3100
Addo AB	855
Est erit AZ	3961. Logarit. 3.59780

Ex his angulus ZAD, qui *Æquatio centri*  
dicitur, facili negotio reperitur. Illum ex-  
hibet hæc analogia.

		<i>Logarithmi.</i>
Vt ZA	3.961	3.59780
ad ZD	9.424	3.97424
Ita Sinus Totus		10.00000
ad quem?		13.97424
Ad Tangentem		10.37644

Cui sanè Tangenti respondent grad. 67.12'.  
[ Ergo angulus ZDA erit grad. 22.48. Quod  
in memoriâ retine. ] Sanè angulus ZAD est  
grad. 67.12'. Atqui erat arcus CE gr. 75.20'.  
Ergo angulus DAE, seu æquatio centri, erit  
graduum 6.8'. addendus. Addatur ergo mo-  
rui æquali Saturni ab æquinoctio verno, &  
habebimus distantiam puncti D ab eodem  
æquinoctio partium 158.52'.

Angulus QDA erat grad. 22.48'. Angu-  
lus QDX grad. 27.15'. Ergo angulus XDA  
erit grad. 4.27'. Lineam DX cognoscimus, est  
enim 1,007. lineam autem AD, hoc modo  
definimus.

		<i>Logarithmi.</i>
Vt ZD sin. rect.	grad. 67.12'	9.96470
ad AD sinum totum		10.00000
Ita linea ZD	9.424	3.97424
ad quem?		13.97424
ad Tangentem		4.00954

Respondent autem huic logarithmo patres

10. 222  $\frac{1}{4}$ . Lansbergius ponit 10.223. Ergo

fatis accuratè procedit. Et resolutio triangu-  
lo AXEA concludit angulum DAX esse gr.  
0.29'.30''. auferendum, nempe, à puncto D  
grad. 158.51'.57''. Ergo relinquetur distan-  
tia Saturni ab æquinoctio medio grad. 158.  
22'.27''. Et, si addideris prosthaphæresin,  
æquinoctiorum 40'.47''. habebis distantiam  
ab æquinoctio vero grad. 159.3'.14''. Erat  
igitur Saturnus in grad. 9.3'.14''. ♀: habe-  
batque, ut postea videbimus, latitudinem,  
Boream gr. 2.40'. Fixa erat in gr. 9.6'.48''. ♀  
cum latitudine etiam Boreâ gr. 2.43'. Lon-  
gitudinum differentia fuit gr. 0.3'.34''. lati-  
tudinum verò grad. 0.3'. distabant igitur gr.  
0.3.42. grad. 0.4'.53''. nam in triangulo  
Æ \* θ figuræ XVI adjecto, Saturnus est in  
θ, & Stella illa fixa in \*: differentia longi-  
tudinum est linea θÆ semimajorum 7. dif-  
ferentia latitudinum est linea θΞ semiminorum 1. fe-

N n n n 2

ferentia latitudinum est linea  $\text{Æ}^*$  semiminutorum 6. distantia syderum est linea  $^* \text{h}$  semiminutorum  $9\frac{4}{19}$ . nam latus  $\text{Æ}^*$  habet 7. in radice, & 49. in areâ: latus  $\text{h}$  habet 6. in radice, & 36. in areâ: 49. & 36. sunt 85. cuius radix est  $9\frac{4}{19}$ . & quidem semiminuta  $9\frac{4}{10}$  sunt minuta  $4.53''$ . Sol aut Luna supponuntur habere in diametro 12. digitos; habent quasi 30. min. Ergo digitos respondent min. 2. secund. 30. Ergo duobus digitis 5. minuta. Distabant igitur hæc duo sydera quasi duobus digitis. [Hunc Triangulum  $^* \text{Æ}$  Figurâ XVI. reperies.] Saturnus erat fixâ inferior. Ergo calculus exactè Observationem repræsentat.

Num. XLV.

**H**Ac viâ progredi placuit, ut omnium linearum, & æquationum haberetur notitiâ; at potui expeditius, & brevius, unicum Triangulum YXA resolvendo. Ex hucusque discussis habemus angulum ZAD esse grad. 67. 12'. angulum DAX gr. 0. 29'. 30''. adeoque angulum ZAX grad. 67. 41'. 42''. Videamus, an Rectangulus YAXY eisdem numeros exactè reddat. Arcus XI est grad. 62. 45'. cui correspondet sinus rectus in orbe annuo Saturni 890. & antîsinus 460. nam totus radius est 1,007. Ergo numeros cooptemus, & decircinemus.

+ AZ erat	3,961
— KX vel ZY	460
+ Ergo YA	3,501
+ ZD erat	9,424
— XI vel KD	890
+ Ergo YX vel ZK	8,534

Hinc oritur hæc analogia.

	Logarithmi.	
Si YA	3,501	3,54419
Dant YX	8,534	3,93115
Sinus totus	10,000	10,00000
quid dabis?		13,93115
Dabis Tangentem		10,38696

Et ipsi respondent grad. 67. 41'. 42''. exactè. Ergo, ut locum Planetæ cognoscamus, unicus Trianguli solutio in Jgemus.

## ACROASIS V.

Descripta Theoricæ perfectionem in motibus Iovis ostendit.

Num. XLVI. Lamin. 41. Fig. 17.

**Q**Uæ uberius examinata in Saturno, nos juvare poterunt, ut in cæteris citius, & clarius procedamus. Ponamus igitur exemplum in Iove, ut datam Theoricam dilucidemus, & esse genuinam demonstremus.

Anno  $\text{Æ}^*$  Nabonassaricæ 507. die 17. Epephi horâ à meridie 16. 40. Alexandriae Stella Iovis Asinum Australem obtexit. [Planetis igitur altiora sunt sydera fixa.] Ad hoc momentum pertinent numeri subsequentes.

Anomalia $\text{Æ}^*$ quinoctiorum	Gr. 324 16'
Prosiapharexis add.	43
Motus Solis medius	159 7
Motus Iovis medius	82 46
Apogium Iovis	152 21
Anomalia Iovis	290 25
Duplum pro Epicyclo I.	220 49

His positis Sphæram Iovis, prout erat illo ipso momento, delineemus.

Duco perpendicularem CN, & in ipsâ pono Terram in A: & ab A ad B metior excentricitatem Iovis partium 687. Tunc centro B, & radio BC partium 10,000. duco circumulum CLNM, quem peragat E centrum primi epicycli Iovialis. Postea centro E, & radio EG part. 229. describo epicyclum GDF: & tandem centro D, & radio DH part. 1,852. describo epicyclum HXI, quem annuum dicimus.

Apogæum Iovis est in C: Arcus CLNME est grad. 290. 25'. adeoque arcus EC gr. 69. 35. Ergo linea EP 9,372. & complem. EQ 3,488.

Ab Fssil. numero grad. 220. 49. in D. Ergo à G in D grad. 40. 49. Cum igitur radius EG sit 229. OD erit 149. & complem. OE 173.

Postea ab H in X numeretur distantia motus medii Solis ab apogæo Iovis grad. 6. 45. Sed, quanta erit XY? quanta XS?

		Logarithmi.	
Radius DH	1,852	3,26764	
Grad. 6. 45.		9,07018	
Simul		12,33782	
Et ablata primâ notâ		2,33782	YX 218
Radius DH	1,852	3,26764	
Grad. 83. 15.		9,99697	
Simul		13,26461	
Et ablata primâ notâ		3,26461	XS 1,839

His

# Pars I. procedens per Circulos. 1421

His igitur sic constitutis Triangulum ARXA accuratè inspicimus.

\$ Linea OD erat	149
Linea DS	218
Ergo linea OS	367
qua dempta ab EP, OZ	9.372
dat ZS, PT, AR	9.005
\$ Linea RK, AB	687
Linea KT, QE	3.488
Linea TS, EO	173
Linea SX	1.839
Simul dant RX	6.187

Et computum claudit hic Analogismus.

Vt AR	9.005	Logarithm.	3.95448
ad RX	6.187		3.79148
Sic sinus totus			10.00000
ad quem?			13.79148
Ad Tangentem			9.83700

Hæc autem Tangens dat grad. 34.30'. Distabat igitur Iuppiter ab M grad. 34.30'. & à C apogeo grad. 55.30'. Erat tunc Iovis Apogæum in grad. 15.2.21'. Ergo, si auferas grad. 55.30. manebunt gr. 9.6.51'. & hæc erit distantia Iovis ab æquinoctio medio. Et addita æquinoctiorum prosthaphæresi gr. 0.43'. distabit ab æquinoctio vero grad. 97.34'. Erat igitur in gr. 7.34'. cum latitudine gr. 0.10'. australi, ut suo loco ostendetur. Sub illud tempus erat Afellus in gr. 7.32'. cum latitudine australi gr. 0.10'. Ergo differentia latitudinum fuit nulla; & differentia longitudinum 3. min.

¶ Num. XLVII. Lamin. 41. Figur. 17.

Iovis diameter, inquit Lansbergius, fuit scrupulorum trium: obtexit ergo stella Iovis Asinum Austrinum, quemadmodum Alexandria fuit observatum. Et ego nego, & antecedens, & consequens; & interim ajo calculum bene fluere. Porro, Iuppiter non habet in diametro minuta tria; quoniam ipse Lansbergius in *Vranometriâ suâ libr. 3. Elem. XV. pag. 108.* dat illi duo cum semisse: & nos vix illi unicum minutum concedimus. Quid, si haberet Iuppiter in diametro suâ minuta tria? An, idcò stellam à se tribus minutis distantem te-

geret? Latet hîc evidens æquivocatio, nam diameter cum semidiametro confunditur. Præsentem figuram considera. Circulus *deb* sit Iuppiter: AB sit semidiameter ipsius, unius minuti, & medii: *e* sit stella Afelli distans ab *a* tribus minutis. Tegitur-ne illa à Iove? Non tegi demonstratione oculari probatur. Interim, quia sub illud tempus Alexandrini carebant rubis Opticis, occultationem protectione usurparunt: nam ille, aut aliæ similes Stellæ uno, aut altero minuto apud limbum Iovis radiotum efficaciam occultan- tur, ut nudis oculis videri nequeant. Stat igitur Calculus.

## ACROASIS VI.

Ejusdem Theorica perfectionem ex Motibus Martis demonstrat.

¶ Num. XLVIII. Lamin. 41. Figur. 18.

Eandem Hypothesim etiam Marti servire, breviter demonstrabo. Anno à Nabonnassare 476. die 20. Athyr horâ à meridie 18. observarunt Alexandria Martem, apud borealem in fronte Scorpîi. Cui tempori hi motus correspondent.

Anomaliam æquinoctiorum	grad.	317 38'
Prosthaphæresis addenda		50
Solis motus medius		292 58
Martis motus medius		182 32
Apogæum Martis		103 52
Anomaliam centri		78 40
Ejusdem duplum		157 21

Quibus præmissis delineare orbium dispositionem illi tempori correspondentem facili negotio poterimus. Primò enim dimissâ lineâ perpendiculari à C in N pono Terram, in A: & centrum deferentis in B; ita, ut AB sit part. 1455. Deinde centro B, & radio BC describo Deferentem CLN. Ab apogeo C numero gr. 78.40'. & pono punctum E. Centro igitur E, & radio EG 485. duco circulum GDF: & numerando ab FNL. gr. 157.21'. noto punctum D, centrum annui epicycli. Quibus perfectis centro D, & radio DH 6,586. describo epicyclum secundum HQL. Et tandem ab H numero distantiam Solis ab apogeo Martis in X grad. 189.7. ergo ab I grad. 9.7'.

In primo Rectangulo BPE, linea PBE est 9,805. & compl. PE 1,965. Angulus CBE, &

# 1422 Caramuelis INTERIM Astronomicum

& BEP grad. 78.40'. Ergo angulus PBE gr. 21.20'.

In secundo AYD sic discurro. A lineâ PB 9.805. aufero OD 187. & manebit TB, vel YA 9.618. Lineâ etiam EP 1.965. addo EO 447. & RP, vel AB 1455. & erit RO, vel YD 3.867. Quantum erit igitur angulus DAY? Dabit analogia.

		Logarithm.
Vt AY	9.618	3.98308
ad YD	3.867	3.58737
Sic Sinus totus		10.00000
ad quem?		13.58737
Ad Tangentem		9.60429

Et hæc dat angulum YAD grad. 21.54 $\frac{1}{2}$ . ac

ideò angulum CAD grad. 68.5 $\frac{1}{2}$ . Erat CBD distantia Martis centrica ab apogæo grad. 78.40'. differentia est grad. 10.35'. Et hæc est centri prosthaphæresis ablativa.

Angulus CAD, vel ADI erat gr. 68.5'  $\frac{1}{2}$ .

angulus IDX grad. 9.6'  $\frac{1}{2}$ . ergo, si hunc ab illo auferam, retinebo angulum ADX grad. 58.9'  $\frac{1}{2}$ . & hanc ob rem angulum XAD grad. 38.5'  $\frac{1}{2}$ . qui prosthaphæresin additivam metitur.

Addo igitur hanc prosthaphæresin aliis angulis jam examinatis, hoc modo. *Conne-*

Apogæum Martis grad.	103 52'
Angulum CAD	68 5
Angulum ADX	39 0
Et habebis	210 57

Distabat igitur Mars gradibus 210.57'. ab Æquinoctio medio; & additâ Æquinoctiorum prosthaphæresi distabat grad. 211.47'. ab Æquinoctio vero. Erat ergo illo momento Mars in grad. 1.47'  $\frac{1}{2}$ . cum grad. 1.10'. latitudinis Septentrionalis, ut suo loco ostendetur. Stella autem Borealis in fronte Scorpii erat in grad. 1.42'  $\frac{1}{2}$ . cum latitudine gr. 1.15'. etiam Septentrionali. Differentia longitudinum, fuit gr. 0.5'. differentia verò latitudinum gr. 0.5'. Ergo stellarum distantia erat 7. scrup. quod demonstrat Rectangulum, quod Figura XVIII. proponit. Mats est in  $\sigma$ , Stella in  $\pi$ :  $\alpha$  est differentia longitudinum: &  $\alpha$

est differentia latitudinum. Linea  $\alpha$  \* 5. dat  $\square$  25. & linea  $\alpha$   $\sigma$  5. dat etiam  $\square$  25. hæc duo Quadrata faciūt 50. cuius Radix est 7  $\frac{1}{2}$ . hoc est; 7. minutorum, & 71. millesimarum unius minuti partium, quas negligo. Mars visus nudis oculis occupat min. 1. 30. vel etiam 2. min. prout oculi fuerint affecti, & aurâ impurius. Fuit igitur apud Stellam illam Mars, prout Alexandrini observarunt.

¶ Num. XLIX.

**V**Olui indulgere calamo, & omnes angulos examinare: at suffecisset cognoscere Rectangulum  $\alpha$  AX, quem ex præcedentibus prius metiar, & postea immediatè definiam, ut differentia calculi, si qua subrepat, cognoscatur.

Erat angulus DAY grad.	21 54' 30''
Et angulus DAX	38 59 23
Ergo $\alpha$ AX (differentia)	17 4 53

Vel aliter, si magis placeat.

Erat angulus CAD	68 5' 30''
$\sigma$ angulus DAX	38 59 23
Simul (angulus CAX)	107 4 53
Et ablato quadrante CAY	17 4 53

Videamus igitur, an iste angulus  $\alpha$  AX, qui solus quaeritur, sine aliorum notitiâ possit immediatè cognosci. Componamus, & exscindamus lineas.

\$ RP vel AB eccentricitas	1455
PE antisinus	1965
EO vel SD	447
Ergo RO vel YD. Summ.	3867
\$ Erat VD vel $\sigma$	6503
Ergo YV vel $\sigma$ X Differ.	2636

Habemus igitur primam lineam  $\sigma$  X: alteram (videlicet  $\sigma$  A) inquiremus.

Erat OD vel RY	187
YT vel VX	1042
Ergo RO vel ZX. Summa	1229
Erat PB, vel RA, vel ZK	9805
Ergo $\sigma$ A vel XK. Diff.	8576

Habitis costis, facile erit Triangulum resolvere, & angulum quaesitum invenire.

# Pars I. procedens per Circulos. 1423

Vt Linea  $\odot A$   
ad Lineam YV, vel  $\odot X$   
ita Sinus totus  
ad quem?  
Ad Tangentem

Logarithm.	
8576	3.93328
2636	3.42095
	10.00000
	13.42095
	9.48767

Cui Tangenti respondet angulus graduum 17.5', ut antea. Ergo melius est ad hoc Rectangulum immediatè recurrere, quàm mentem per multas ambages fatigare.

Ergo interim, quousque melior prodeat, hanc Martis Theoricam retinere poterimus.

## A R T I C V L V S V.

### De Moribus Stella Veneris.

¶ Num. L.



Radice  $\Delta$ , NAGA, quæ splendere significat,  $\Delta$ , N O G A H, Splendens ab Hebræis Venus meritò nominatur, est enim Stella pulcherrima, & splendidissima. A Chaldæis vocatur A-

STAROTH, unde *Astræa*; & ab Ægyptiis SUROTH, *Ameris domina*, quod voluptati præsidere credatur. Illam Græci dixerunt  $\Delta \Phi \rho \alpha \iota \theta \eta \nu$ , ab spumâ maris, inde enim natam Veteres fabulabantur. Sed Plato in Timæo, cui adheret Martianus Capella, marutinam, quando Solem præcurrit, vocat  $\Phi \alpha \iota \phi \rho \alpha \nu$ : & vespertinam, quando Solem sequitur,  $\Theta \epsilon \tau \epsilon \rho \epsilon \phi \alpha \nu$ .

Mirantur plurimi, Cur in mediâ retrogradatione, quando subcurrit Soli, non sit magnitudinis, & splendoris stupendi? Sanè tam amplo illa epicyclo circumfertur, ut distantia minima ad maximam, ut 2. ad 13. vel ut 1 = 0. ad 6 = 5. comparetur. Lansbergius vult, ut nobis absit 399. semidiametris terræ: assignata proportio illam semidiametris 2,593. removeret: at Lansbergius illam, 2,598. erigit, quia sic, ut putat, Hypothesis à se inventa requirit: at Petrus Gassendus computum examinavit, & 2,597. tantum reperit: & Ricciolus re bene pensâ est à Petro Gassendo in *Almagesto libr. 7. sect. 6. cap. 2. pag. 687.* Martinus Hortensius, & cum ipso Petrus Gassendus, & Herigonius Veneris diametrum maximâ à Tellure distantia per 0'. 15''. 20'''. procedunt: unde infert Computus, [ Vt 1 = 0. ad 6 = 5. ita 0'.

15''. 20'''. ad 1'. 39''. 40'''. ] & ipsi ponunt 1'. 40''. 0'''. Venus igitur retrogradæ diametrum non observarunt, sed per analogiam intulerunt: nam deberet videri multò minor. Vurstitius, & Maginus, tantam esse Venerem circa sui epicycli Apogæum observarunt, ut 9'. exæquet: ergo stante distantiarum analogiâ eadem Venus in ejusdem epicycli Perigeio 58'. 30'''. apparere deberet, ita, ut respectu Solis, & Lunæ haberet quasi duplam diametrum. At ipsi non observarunt majorem 12'. 0'''. cur ergo apparebat 12'. 0'''. cum 58'. 30'''. apparere debuerit? Porro, si Veneris altissimæ, & humillimæ visæ proportio sit, ut 9. ad 12. seu ut 3. ad 4. quæ in apogæio 0'. 15''. 20'''. habuit, illa 0'. 20''. 27'''. debuit habere in perigeio: non ergo 1'. 40''. 0'''. ut Hortensius, Gassendus, & Herigonius dabat Calculus. Vnde interrogo iterum, Cur in Perigeio Venus quinquies minor appareat, quàm debet?

Lamin. 41. Figur. 19.

Respondet Venerem perfectè sphaericam à nobis videri non posse: nam in sui epicycli Apogæio, ubi Soli conjungitur à Solari corpore, aut saltem splendore obtegitur: inde incipit decrescere, ut Luna, & est bisecta in statione: & postea in falcem it, ita, ut paucis ante alteram conjunctionem, quæ in Perigeio celebratur, diebus subtilissima appareat. Anno enim 1649. Junii 29. vespere observata fuit Venus à Ricciolo: eratque falcata, & habebat lucis digit. 0.  $\frac{3}{4}$ . hoc est, quintam-decimam totius diametri partem. At ipsa nudis oculis semper videtur rotunda: ergo, quanta est nudis oculis videri nequit: ergo,



si ex Observatione Vurftitii, & Magini colligebamus Venerem circa epicycli Perigeum quinquies minorem, quam est oculis nudis observari: quando illam observabat Ricciolus, erat, ut ACBDA: & tamen nudis oculis, ut GFEF videretur. Scitur igitur, cur in epicycli Perigeo Venus quinquies minor, quam fortè deberet, appareat.

Romæ Reverendissimus D. Hilarion Renatus apud S. Crucem Hierosolymitanæ meritisissimus Abbas, Vir summi ingenii, & in Historiis etiam bene versatus, coram me nonnullis Amicis doctis, & eruditis hanc Questionem proposuit. *Cur videlicet Arabes in labaris suis Lunam exhibeant, cum Venerem potius deberent?* Ratio dubitandi est: quia Lunæ imago in illorum vexillis est ipso Mahometo antiquior, & cum ejus Alcorano connexionem non habet. Inter alia, quæ Mechæ colebantur Idola, præcipuus honos Statuæ Veneris deferrebat, & fuisse aliquod Lunæ simulacrum nescitur: ergo non Lunæ, sed Veneris imaginem præ se ferre debent. Cur ergo præ se ferunt Lunæ?

Respondet illas, quas nos vocamus *Lunas*, non esse imagines Lunæ, sed Veneris: à vulgo autem imperito vocari Lunas, quia Lunam falcatam sæpe suspicit: & sensu corporo gubernatur. At Philosophi, qui illam imaginem depinxerunt in vexillis, & labaris, sciebant Venerem circa Solem moveri, mutare facies, & illam hac imagine repræsentarunt. Nec obstat illos telescipio caruisse, quia posito Veneris motu circa Solem, quem multi ex antiquis asseruerunt: & posito Planetas luce proprio carere, & radiis lucere Solaribus, quod etiam asseruerant plurimi; Venerem mutare faciem, & in inferiori sui epicycli parte esse falcatam per necessariam consequentiam deducebatur.

## ACROASIS I.

*Veneris describit Hypotesim.*

¶ Num. LI. *Lamin. 42. Fig. 3.*

**T**heorica Veneris eadem, ac trium superiorum est; sed habet speciales radiorum, linearumque proportionem. Hanc ob rem non novam delineationem, sed communem, & universalem ab oculis reponam, & novis illam numeris exornabo.

Terra est in A: centrum deferentis in B:

certè BC radius deferentis est 10,000. & eccentricitas AB 247. Orbem CLN, quem Deferentem dicimus, peragit centrum primi epicycli E, motu annuo. Deinde centro E, & radio ED 102. describitur primus epicyclus FDG: in hoc incipimus numerare ab F III. & ejus motus est duplò velocior motu annuo. Postèa circa D radio DH 7,193. delineatur secundus epicyclus HPI. Hunc peragit Veneris sydus, & diem conficit gr. 0.36'. 59". 29". 29". 117.6". Interim apogæum C motu tardissimo prorepat III. diebus singulis 14". 5". 59". 30". Et hæc sit interim vera, & legitima Veneris Stellæ Hypothesis.

## ACROASIS II.

*Hujus Theorica præcisio, & perfectio demonstrantur.*

¶ Num. LII.

**V**T nos opportunas Radiorum quantitates sumpsisse, Lector Candidus, videat, unicum exemplum expendamus.

Anno à Nabonnassare 476. die 17. Mesori, horà à meridie 17. observavit Alexandriæ Timocharis præcedentem quatuor in Austrinā alā Virginis obregi à Venere. Et illi temporis momento numeri sequentes correspondent.

<i>Anomalia Equi noſtiorum</i>	grad.	317	47
<i>Proſtaphareſis addenda</i>			50
<i>Anomalia ſecundi epicycli</i>		248	11
<i>Æqualis motus Solis</i>		196	6
<i>Apogæum Veneris</i>		46	15
<i>Anomalia centri</i>		149	54
<i>Ejus duplum</i>		299	43

His positis orbes Veneris, prout tunc erant dispositi, delineemus.

*Lamin. 42. Figur. 6.*

Duco itaque lineam perpendicularem CN: & constituo terram in A; & centrum deferentis in B. Postèa centro B, & radio BC 10,000. duco Deferentem CLN. Apogæum Veneris C erat in grad. 46.15'. Sol in grad. 196.6'. distabat ergo Sol à C apogæo Veneris grad. 149.51. hos ergo numero à C in E: & ut omnis videretur confusio, arcum CE, Anomaliæ centri appello. Erit igitur arcus LE grad. 59.51'. & EN grad. 30.9'. unde sinus reſtus E e crit 8,647. & ES 5,023. *Progreſſior.*

# Pars I. procedens per Circulos. 1425

dier. Centro E, & radio EF 102. duco circumcellum GDF: & incipiendo ab 1 fil. numero grad. 299.43'. (hoc est, grad. 270. in v, & grad. 29.43'. ab v in d: & grad. 60. 17'. à d in f.) Erit igitur DZ 51. & DO 88  $\frac{1}{2}$ . His

positis, centro D, & radio DI 7, 193. duco secundum epicyclum Veneris HXT. Considero lineam BE, & illi conformo parallelam DT. Ergo à T loco medio Solis numero anomaliam secundi epicycli Veneris gr. 24. 11. & incido in punctum X, & tibi ipsam Veneris stellam colloco. Sanè arcus TI est æqualis arcui EN: ergo grad. 30.9'. TI est femicirculus: ergo TINI erit arcus gr. 210.9'. ergo NX erit grad. 38.2'. & XP gr. 51.58'. & sinus X, & XQ ex doctrinâ generali repetio.

Radius $\varnothing$ DI	7, 193	Logarithm.
Sinus grad. 38.2.		3.85691
Simul		9.78967
Et ablata primâ literâ (X)		13.64658
		3.64658
Radius $\varnothing$ DI	7, 193	3.85691
Sinus grad. 51.58.		9.89633
Simul		13.75324
Et ablata primâ literâ		3.75324

Et quidem Logarithmus 3.64658. dat pro sinu X 4432. & logarithmus 3.75324. dat pro sinu XQ 5666. His positis lineas lineis cooptemus, & Rectangulum ARXA metiamur.

Erat linea EO	8647
Et linea ZD	51
Ergo linea DL	8698
Aufero lineam D* (QX)	5666
Et retineo DL	3032
Hinc aufero LΔ (BA)	247
Et erit Δ* (RX)	2785

Progreddior, & lineam RA sic invenio.

Erat linea ES (KA)	5023
Et DO (ΔK)	88
Et X* (RΔ)	4432
Ergo RA	9543

Angulum RAX dabit analogia.

Si RA	9543	Logarithm.
dat RX	2785	3.97968
Sinus totus		3.44483
		10.00000
quid dabit?		13.44483
Dabit Tangentem		9.46515

Et huic logarithmo respondet angulus grad. 16. 16'. ergo procedamus sic.

Capozeium Veneris	grad.	46	15
Arcus CL (angulus CAR)		90	0
Angulus RAX		16	16
Summa (dist. ab Æquinoctio medio)		152	31
Prosthaphæresis Æquinoct.			50
Ergo distantia ab Æquinoctio v		153	21

Lamin. 42. Figur. 6.

Distabat igitur Venus ab Æquinoctio medio gradibus 152.31'. & additâ prosthaphæresi minorum 50. distabit ab Æquinoctio vero grad. 153.21'. Erat igitur Venus in grad. 3. 21'. ♍. Quod unius tantum Rectanguli solutione adinvenimus. Habebat Venus latitudinem Boream grad. 1.23'. ut suo loco videbitur. Locus Stellæ fuit grad. 3.21. ♍ cum latitudine Boreâ grad. 1.21'. Ergo non distabant quoad longitudinem, sed tantummodò quoad latitudinem: nempe, 2. min. Veneris visibilis diametrus sine tubo conspectæ est min. 3. Ergo illa stella à Venere distingui non potuit. Ergo videbatur tegi à Venere, prout patet in schemate abc, quod figuræ adposuimus: in quo, si non corpore, saltem radiis Venus stellulam illam occultat. Carebant tubis Opticis Veteres, & Stellâ apud Venerem videre non poterant.



## ARTICVLVS VI.

## De Motibus Stella Mercurii.

Num. LIII.



Omen נבב, KOKAB, significat Stellam, ut sic: & tamen pro Mercurio usurpatur. Eum Rabbini nominant נבב, KOTHEB, Scribentem, Scribam, quod Numinibus seruiat à

calamo.

ΕΡΜΗΣ à Græcis dicitur, quasi Interpretis: & Deorum fingitur esse Legatus: unde ab Ægyptiis HERMANIBIS vocabatur, hoc est, Deus loquens, ut aliqui interpretantur. Platoni in Timæo, & ex illo Capellæ ΣΤΙΑΒΑΝ, à lumine, quo rutilat, denominatur.

Hujus Stellæ motus velle ad Theoricam, reducere non solum difficile, sed omnino impossibile olim iudicabat Keplerus: nam in *Myster. Cosmog.* cap. 18. quid de Mercurii sciat motibus, dilucidè exponit suis verbis. Certè unus hic est, qui Astrologorum famam maximè profuit, & meteororum rationem maximè turbat, in ventis quidem prædicendis (quos certissimè concitat, quotiescunque locis est idoneis) sæpè adeò constanti numero dierum aberrat, ut parum absit, quin tum ejus in Ephemeride vitiosè prædictum circulum corrigere possim. Et quidem, si essent vera, quæ de effectibus Planetarum dicuntur, eorumdem loca à posteriori possent colligi: at, quia demonstrat experientia illa Pici Mirandulani verba, Quantum Astronomus metitur, tantum Astrologus mentitur, esse verissima, non est, cor suspicetur Keplerus, se ex ventorum observatione posse vera Mercurii loca cognoscere, & ejusdem Theoricam corrigere, seu restaurare. Quod ab Astrologis posse fere fieri asseruerat, non posse ab Astronomis addit: unde subiungit. Itaque, siquidem Astronomum ceruerem nimis sollicitè rimandis Planeta hujus erroribus incumbere, illum Ego mouerem, ut tempus illud rectius collocaret. At se postea Keplerus vidit huic studio sedulo incumben-

tem, nec se monuit, ut tempus illud utilem collocaret: quoniam Tabulas Rudolphinas absoluit, & multorum fuit indeptus applausum. Non solum postea doctior Astronomos ne adlaborent, & ne motibus Mercurii studeant, monet: sed jubet contra, ut Mercurii Observationibus dant operam: & ut illum 7. Novembr. 1631. nam erat sub Sole transiturus, observent. Quod, si in Mercurio interdum cespitat, se culpâ mox emaculare dicens, Interea, si veniâ digni sunt errores circa Telluris (debutit dicere, Solis) & Luna motus, multo magis id merebuntur errores in Mercurio, qui, & remotior à nobis est, & semper fere sub Sole latet.

Sanè veteres Astronomorum Hypothesæ, & Tabulas ex illis deductas abesse à Cælo multi Viri magni testantur. Tycho in *Epist.* pag. 56. fatetur se Observationes suas cum Alphonsino, & Copernicæo calculo contulisse, & reperisse errores trium fere graduum. Et parè Tycho loquitur, quoniam ejus Discipulus (an Magister verius?) Longomontanus in *Astronomia Danicâ* libr. 2. Theoric. cap. 20. Calculû Alphonsi, & Copernici cõparans, differentiam in Mercurio, quæ ad grad. 7. perveniat, se invenisse testatur. Ergo, si fortè alter Calculus adhaeret Cælo, alter exorbitat per 7. grad. Omnia hæc liquidius demonstravit felicissima illa Petri Gasfendi Observatio, quam edidit Libellus ille, qui Mercurii iter sub Sole accuratè describit. Fuit habitâ 7. Novembr. 1631. hor. 7. 58'. & ab ipsâ abeunt Tabulæ

Ptolemaica	grad.	4	25	11
Copernicana		5	0	3
Danica		7	13	3
Lansbergiana		1	21	3
Rudolphina		0	14	24

Et Ricciolus in *Almagest. libr. 7. sect. 1. cap. 6.* pag. 499. a. huic Observationi hanc Notam adjungit. Ideò Natalis Duret Lansbergii in *Ephemeridibus Scælarum in Casira Rudolphina hic transfugit.* Et tandem Martinus Hortensius

ſus in Diſſertatione cum Gaſſendo de hac ipſa Mercurii ſub Sole viſi Obſervatione reſtatut ſe Anno 1632. Iulij 31. obſervafſe Mercurii, & Veneris conjunctionem circa horam noctis 11.30. cum ex Longomontani Tabulis deberent hi Planctq; diſtare adhuc grad. 2.53'. Omitto Antonij Mariae Rheitz audacem Reſolutionem; nam Radii Syderei libr. 2. cap. 2. Tychonem in  $\eta$ , 4,  $\delta$ , ac  $\chi$  graduum 5.6. & 7. nec-non in  $\chi$  3. accuſat: nam Ricciolus dicit, *De quo alibi viderem*: nam ipſe, non tam inſuſit inter Theoricas, & Cæ- lum, quàm inter Theoricas, & Tabulas diſſe- rentiam, quam ipſe ſine demonſtratione tem- merè ſtatuit, ſic & nos temerè admitteremus.

## NOTA.

### ¶ Num. LIV.

**P**roduxi Petri Gaſſendi Obſervationem, quæ torſit, torquetque multorum Scri- ptorum ingenia: ſed, quia nonnulla in ipſa occurrunt, quæ ſunt digna notiſſima, & à Ric- ciolo brevier recensentur, & dilucidantur, ex illo has periodos produco. Ipſe igitur lib. 3. cap. 3. ſchol. 3. pag. 98. a. ſic inquit.

*Mercurii tamen Perigei tantula quandoq; eſt latitudo, ut minor ſit ſemidiametro Solis, ideoque poſſit ſub Sole videri, quidquid dixe- rint Ptolemaeus, & Copernicus, & cum illis Fer- melius lib. 1. de Coſmoth cap. 7. in Scholiis, ne- gantes eum, & Venerem ob nimiam latitudi- nem poſſe in conjunctionibus ſub Sole videri, aut interponi inter Solem, viſumque noſtrum. Prædixerat hoc Phenomenon Keplerus ſatu- rum anno 1631. die 7. Novembris. Pariſiis preparato Teſcopio mane obſervavi Mer- curium, qui ſua ſe umbella in papyro pinxit dia- metrum apparentem exhibens non majorem 23. aut 20. ſecundis, cum antea crederetur 2. aut 3. minutorum; exceſſuſque, inquit à mar- gine occiduo Solis hor. 10. min. 28. poſt mediam noctem, aſſectusque eſt latitudinem Boream min. 6. ſec. 20. ut reſert ipſemet Gaſſendus in In- ſtitutione Aſtronomici lib. 2. cap. 14. Initium verò non obſervat, quia cæperat Sole adhuc ſub Horizonte poſito, obſervationis tamen ini- tium fuit hora 9. poſt mediam noctem, & Gaſ- ſendus ex Tabulis Rudolphinis collegit veram conjunctionem Mercurii cum Sole fuiſſe Pariſiis hora 7. 58. poſt mediam noctem. Sole conſiſtente in Scorpii grad. 14. min. 36. latitudine*

*Boreâ Mercurii non excedente minut. 4. ſec. 30. ita narrat amiſſiſſimus ejus Iſmaël Bullialdus lib. 10. Aſtronomia Philolaica cap. 5. qui etiam meritiſſimum illum librum 10. dicit viſi Gaſſen- do, uſpoſe de Mercurio tam benemeritiſſimo hac, & aliis obſervationibus. Qui quidem Bullial- dus addit ex ſuis tabulis Mercurium fuiſſe in eâ Synodo in grad. 14. min. 37. ſec. 42. & cum exceſſit à Sole habuiſſe latitudinem min. 6. ſec. 20. & cap. 7. colligit Boream nodum Mercurii fuiſſe in Scorpii gr. 13. min. 20. ſec. 52. Exſtat quoque Martini Horienſis erudiſſiſſima diſſer- tatio cum Gaſſendo edita Lugduni Batavorum anno 1633. in quâ confirmat Mercurium, non Maculam fuiſſe hoc Phenomenon Gaſſendicum ex motu: cum nulla ſi Macularum, in tali diſ- ſtantia à centro Solis, quæ uno die proficiatur nſtra decimam tertiam partem diametri Solaris; illa verò, quæ circa limbos Solis verſan- tur, uno die vix partem 26. aut 30. diametri Solaris peragent, ſi norunt, qui exercitati ſunt in obſervationibus Macularum Solarium, Cor- puſculum autem hoc ſub Sole per paucos horas fuerit. Horienſis tamen correctâ prius altitu- dine Poli Pariſienſis, aſi conjunctionem Mer- curii factam fuiſſe cum Sole in gr. 14. min. 34. ſec. 30. Scorpii cum latitudine Boreâ  $\chi$  min. 5. & quidem hora 7. minut. 43. poſt mediam no- ctem, initiumque ingreſſus fuiſſe hora 4. min. 58. ſinem hor. 10. min. 28. & moram Mercurii ſub Sole hor. 5. minut. 30. & in fine nodum Bo- reum fuiſſe in Scorpii grad. 14. min. 54. ſec. 43. At ex Rudolphinis conjunctionem hanc debuif- ſe eſſe Pariſiis hora 0. min. 47. poſt Meridiem diei 7. Novemb. adeoque illas ab obſervatione diſſidere horis 5. min. 4. & in longitudinis motu min. 14. ſec. 24. & in latitud. ſec. 35. propiores tamen veritati eſſe, quam Ptolemaicas  $\chi$ , quæ grad. 4. min. 25. & Coperniceas, quæ grad. 5. & Danicae, quæ gr. 7. min. 13. & Lanſbergianæ, quæ grad. 1. min. 21. diſſideſt ab hac obſer- vatione.*

## ACROASIS I.

*Theoricam Mercurii delineat.*

### ¶ Num. LV.

**E**Adem omnino eſt Mercurii, ac aliorum Hypotheſis, ſi hoc unicum admittatur diſcriminis, videlicet, quòd epicycli ſecun- di radius ſit inconſtans; minimus videlicet in apogeo, & perigeo, maximus in mediâ

longitudine, in octantibus medius. Pon-  
ob oculos Figur. III. omnibus Planetis com-  
muncum: in quâ mensura linearum singula-  
rum hæc est.

A est centrum terræ: B centrum Eccen-  
trici, seu Deferentis: AB eccentricitas par-  
tem 735. BC radius eccentricitatis part. 10,000.  
EF radius primi epicycli part. 212. DH ra-  
dius secundi epicycli, qui cum minimus est,  
habet partes 3573. cum maximus 3953. ita,  
ut differentia sit part. 380. & semidifferentia  
part. 190. Est hic radius minimus, hoc est,  
part. 3573. in apogeo, & perigæo, ut dic-  
tum est: est maximus, hoc est, part. 3953. gra-  
du 90. & 270. ab apogeo: est medius, hoc  
est, part. 3763. gradu 45. & 135. & 225. &  
315. Incrementa duobus modis poterunt ex-  
plicari, nam, vel sunt arithmetice, vel geo-  
metricæ: si arithmetice, singulis gradibus re-  
spondent dux particule, & computus est  
omnino facilis, & expeditus: si geometricæ,  
computus erit tantisper intricatior, sed pote-  
rit ad facilitatem reduci. Considera Fig. III.  
Laminæ XLII. Sit D centrum secundi epicy-  
cli Mercurii: DH ejus radius minimus; DS  
maximus; DR medius. Libratur ergo ipsa  
per stella Mercurii ab H in S, & ab S in H  
per lineam HRS motu reciproco, rectilineo,  
sinubus correspondente. Ergo posita magni-  
tudine mediâ part. 3763. quantum debeas  
addere ab R in S, aut ab R in H minuere, da-  
bit hæc regula.

*Suppone sinum totum esse 100. Dati gradus  
sinum scribe bis: scribe iterum ejus decimam  
partem ( hoc est, repono eundem characterem  
novo loco promotum; vel ut nos loqui solemus,  
poscibe ) & habebis tres Canones: duos prio-  
res conjunge, ab aggregato aufer tertium, &  
habebis numerum, quem quæris. Pono exem-  
pla.*

Sinus totus.	Grad. 30	Grad. 43
100	50	68 = 20
100	50	68 = 20
10	5	6 = 82

Volo scire, ut fundamentum, & datæ Regu-  
læ examen, quantus sit sinus totus in reci-  
procationis circello: & numero 100. addo  
100. & habeo 200. aufero 10. & retineo 190.  
Eodem modo pro gradu 30. Ejus sinus est  
50. addo iterum 50. & habeo 100. aufero 5.  
& remanent 95. Sic etiam in gradu 43. cuius

sinus est  $68\frac{10}{100}$ . duplò hunc numerum, &

habeo  $136\frac{40}{100}$ . aufero  $6\frac{82}{100}$ . & retineo  $129\frac{18}{100}$ .

& ajo in reciprocationis circello gradui 43.  
correspondere sinum part. 130. Et hæc de li-  
bratione Mercurii adnotasse sufficiat. Motus  
Orbium singulorum addamus.

Deferens CLN movetur motu annuo  
eâdem velocitate, quâ Sol. Hunc circulum  
peragit centrum primi epicycli E.

Circa centrum E per circellum GDF mo-  
vetur punctum D (centrum epicycli secundi)  
III. motu duplò velociore: & numeratur hic  
motus à G.

Tandem circa D convolvitur Mercurius  
per circulum HPI. III. & conficit diebus sin-  
gulis grad.  $3.6'.24''.12'''$ .  $17.87.6''$ .

Sed, & apogæum C prorepat diebus sin-  
gulis circa A terram III.  $18'''$ .  $51''$ .  $367.20''$ .

Hæc est interim Mercurii Hypothesis, quâ  
omnes Veterum, & Juniorum coelitis habi-  
tæ Observationes confirmant. Vnicam in-  
exemplum ponamus.

## ACROASIS II.

*Mercurii Hypothesim esse bene delineatam  
ostendit.*

### ¶ Num. LVI.

**A**Nno à Nabonnassare 486. qui fuit Pro-  
lemæi Philadephi 24. die Panni 30. So-  
le grad. 28. Ω occupante, Alexandriæ obser-  
vavit Hipparchus Mercurii Stellam præce-  
dere Spicam ♄ paulò plùs, quàm per tres  
gradus. Invenies hanc Observationem apud  
Ptolemæum libro Magni Operis 9. cap. 7. Da-  
rum tempus postulat hos motus. Erat igitur  
tunc,

Anomalia Equinoctiorum	grad. 319 51'
Prosthaphæresis addenda	48
Medius motus Solis	147 2
Apogæum Mercurii	179 5
Anomalia Epicycli Mercurii	114 17
Anomalia centri	327 57
Ejus duplum	295 54

Ex quibus deduco dispositionem Orbium,  
qualis illo momento erat, quo Mercurium  
observavit Hipparchus.

Lamin. 42. Figur. 7.

*Sit igitur in præsentî figurâ A centrum ter-  
ræ:*

# Pars I. procedens per Circulos. 1429

ra: B centrum deferentis: CLN deferens, seu eccentricus Mercurii: C fit apogeiū, N perigeiū: illud in gr. 29.5.79, hoc in gr. 29.5.11. Eccentricitas AB fit partium 735. Ab apogeo igitur C numerentur grad. 327.57'. in E: & tunc erit arcus CLNM grad. 270. & ME gr. 57.57'. & EC gr. 32.31'. Circa E ducatur circellus FDG, cujus radius EG 212. Et in ipso numerentur à G gr. 295.54'. (hoc est, duplum anomaliam Centri) & pervenietur in D. Erit igitur arcus GD gr. 64.61'. & hanc ob rem angulus GFD grad. 32.31'. (nam est in ipsa cir-

cumferentiā; & ideo duplū minor arcu.) Anguli ergo CBE, & GFD erunt aequales, & linea CB ad GF, & BE ad FD parallela. Tunc centro D, & radio DZ duco secundum epicyclum Mercurii. Progredior, & ab A duco in K lineam ipsi BE parallelam: & à G per D dimitto in illam perpendicularem GK.

Porro in rectangulo GFDG anguli sunt noti: ad D est rectus: ad F gr. 32'. ad G gr. 57.57'. Lineam unam cognosco, est enim part. 424. ceteras sic inventurus sum.

Gr. 32.3.	53 = 066
	53 = 066
	5 = 3066
	53066
	53066
Summa	112 = 49992
Duplum	224 = 99984

Gr. 57.7.	89 = 759
	89 = 759
	8 = 9759
	89759
	89759
Summa	190 = 28708
Duplum	380 = 57416

Est igitur linea GD part. 125. & linea DF earumdem 381. nam ultimæ quinque notæ sunt unitatis 100000<sup>m</sup> partes, quæ possunt, si velis, contineri.

Postea confidero rectangulum GQKG: in quo omnes anguli sunt noti, ut prius, & habeo unam lineam, nempe QG part. 947. Invenirentur sinus respectu hujus radii, si primo scriberentur novies, postea uno loco promoti rescriberentur quater, & denique altero loco promoti scriberentur septies. Sed esset tarda hæc, & molesta operatio. Per auream Regulam, quâ vulgò utimur, esset difficilior, & æquè molesta, vel tarda. J Vt ergo lineas GK, & KQ reperiamus, ad logarithmos recurramus.

Gr. 32.3. Log.	9.72482
Linea QG	2.97635
Simul	12.70117
Ergo GK	2.70117 (502 <sup>30</sup> / <sub>86</sub> )
Gr. 57.7. Log.	9.92818
Linea QG	2.97635
Simul	12.90453
Ergo QK	2.90453 (802 <sup>36</sup> / <sub>54</sub> )

Est igitur GK 502 <sup>30</sup>/<sub>86</sub>. & QK 802 <sup>36</sup>/<sub>54</sub> (Lan-

sbergius ponit 502 <sup>1</sup>/<sub>2</sub>. & 802 <sup>1</sup>/<sub>2</sub>.)

Aufero igitur GD part.	125
à GK	502
Et retineo DK	377
Postea addo QK	803
ipsi AQ (vel BE)	10,000
Et habeo AK	10,803

His præmissis hanc analogiam instituo.

		Logarithm.
Vt AK	10,803	4.03354
ad KD	277	2.44248
Ita Sinus totus		10.00000
ad quem?		12.44248
Ad Tangentem		2.40894

Cui Tangenti respondet grad. 1.28. Lansbergius ponit etiam grad. 1.28. Et sic inquit. [Vt 10802 <sup>1</sup>/<sub>2</sub>, ad 277 <sup>1</sup>/<sub>2</sub>, ita 10000. ad 256.] Numeros sequentes considera.



Erat

# 1430 Caramuelis INTERIM Astronomicum

20802.5	I.	2775000.00	
21605.0	II.	21605	2
32407.5	III.	614500.00	
43210.0	IV.	540125	5
54012.5	V.		
64815.0	VI.	74375.00	
75617.5	VII.	64815.00	6
86420.0	VIII.	9560.00	&c.
97222.5	IX.		
108025.0	X.	Ergo 256	$\frac{884}{1000}$

Erat igitur tunc æquatio centri gr. 1.28'.  
Sed quanta linea AD. Dicam.

*Vt Tangens grad. 1.28.*  
*ad sinum Secantem*  
*Ista KD 277.*  
*ad quam?*  
*Ad lineam (10805) AD*

Logarithm.
8.40894
10.00014
2.44248
12.44262
4.03368

Transco ad orbem, & duo lineam DZ  
parallelam ipsi BE. Numero à Z anomaliam  
epicycli Mercurii grad 114. 17'. in X: cum  
igitur angulus TDZ, vel DAK sit gr. 1.28'.  
erit TX gr. 112.49'. & ablato integro qua-  
drante T V erit V X gr. 22.49'. & XP grad.  
67. 11'. Erat tunc radius secundi epicycli  
Mercurii 3680. cujus est logarith. 3.56585.  
Ergo lineas XO, & XV perquiramus.

*YX gr. 22.49.*  
*Radius Epicycli*  
*Simul*  
*Ergo XO (1427)*  
*SX gr. 67.11.*  
*Radius Epicycli*  
*Simul*  
*Ergo XS (3392)*

Logarithm.
9.58859
3.56585
13.15444
3.15444
9.96461
3.56585
13.53046
3.53046

Tunc sic.

Erat AD 10805  
Est XO vel SD 1427  
Ergo AS 9378

Vnde oritur hæc analogia.

*Vt AS 9378.*

*ad SX 3392.*

*Sic Sinus totus*

*ad quam?*

*Ad Tangentem grad. 19.53'.*

*Logarithmi.*

3.97211

3.53046

10.00000

13.53046

9.55835

Æquatio ergo expeditur duobus rectangu-  
lis: quorum primus est KAD grad. 1.28'. &  
æquat centurum secundus est SAX gr. 19.53'.  
& æquat orbem, ita, ut tota æquatio sit gr.  
21.21'. Ergo procedamus hoc modo.

*Motus Solis, seu Mercurii grad. 147 21*

*Æquatio centri 1 28*

*Æquatio orbis 19 53*

*Longitudo ab Æquinoctio medio 168 23*

*Prosthaph. Æquinoctiorum add. 43*

*Longitudo ab Æquinoctio vero 169 11*

Erat igitur Mercurius in grad. 19.11. ♄: Sed  
Spica erat in grad. 22.26. Ergo ille præcede-  
bat hanc grad. 3.15. ita omnino, ut olim ob-  
servavit Hipparchus.

¶ Num. LVII. Lamin. 42. Fig. 8.

Verioris doctrinæ gratiā ineamus aliam  
viam, & eisdem numeros aliter infe-  
ramus.

*Sit igitur CN apogeei linea: terra sit in A:*  
*centrum deferentis in B: & distantia A B sit*  
*part. 735. Centro B. & radio BC part. 10.000.*  
*ducatur circulus CLN: & in ipso C sit apoge-*  
*ium, & N perigeum. [ Erat tunc apogeeum*  
*Mercurii in gr. 29.5. ♄. ] Numero à C apo-*  
*geio anomaliam centri grad. 327.57'. & venio*  
*ad punctum E, in quo centrum primi epi- cli*  
*constituo. Erit igitur EC grad. 32.3'. & ME*  
*grad. 57.57'. Ergo sinus ∅E 5307. & sinus*  
*E∅ 8,976.*

Deinde in primo epicyclo, ducto circa cen-  
trum E, numero à G. III. duplam anomaliam  
centri, hoc est, grad. 295.54. & incido in D.  
Erit igitur SD grad. 25.54'. & DG gr. 64.6'.  
Sed quanti erunt sinus SD, & D O? Consi-  
dera sequentes numeros.

G. 25.54	43 = 680	G. 64.6.	89 = 956
	43 = 680		89 = 956
	4 = 3680		8 = 9956
	43680		89956
	43680		89956
Summa	92 = 60160	Summa	190 = 70672

Ra-

# Pars I. procedens per Circulos. 143 I

Radius illius circelli est 212. Ergo datum finum bis scribo, & uno loco promorum semel, & duobus locis promotum iterum bis: aufero ultimos 5. characteres, & habeo numerum, quem quero. Est igitur linea S D part. 93. & D O part. 191. Hinc facili negotio æquatione centri D reperiemus. Est enim

OE vel AK part.	5307
OD vel K Δ	151
Ergo tota A Δ	<u>5498</u>

Præterea.

+ E vel MS	8476
linea SD	93
Eccentricitas AB vel Δ M	<u>735</u>
Ergo tota Δ D	<u>9304</u>

His positis, instituamus hanc analogiam.

Vt A Δ 5498.	Logarithmi.	3.74020
ad Δ D 9304.		3.96867
Sic sinus totus		10.00000
ad quid?		13.96867
Ad Tangentem		10.22847

Et hæc ultima artificialis Tangens respondet grad. 59.25'. aufero arcum EM gr. 57.57. & manebit æquatio centri addenda grad. 1.28'. ut antea.

Postea duco lineam DZ, ut sit parallela ipsi BE. Numero igitur à Z anomaliam epicycli Mercurii grad. 114.17'. in X. Erat EC, cui est æqualis arcus ZH grad. 32.3'. Ergo erit H X grad. 82.14'. & X P grad. 7.46'. Sed quanti erunt sinus XP & XQ? Supposuimus superius esse 3680. at, ut nihil supponi, & non demonstrari dicatur, definiamus nunc breviter longitudinem radii XD. Motus reciprocationis est æqualis motui primi epicycli. Ergo juxta regulam superius positam discurremus.

Grad. 25.54.	+ 43 = 680
	+ 43 = 680
	87 = 360
	- 4 = 368
	82 = 992
Radius medius	- 3763 = 000
Differentia	<u>3680 = 008</u>

Est igitur radius secundi epicycli Mercurii (nempe, DZ) part. 3680. logarith. 3.56585.

Grad. 7.46.

Radius epicycli

Simul

Ergo XP (497  $\frac{1}{3}$ )

Grad. 82.14.

Radius epicycli

Simul

Ergo XQ (3646)

Logarithm.

9.13078

3.56585

12.69663

2.69663

9.99600

3.56585

13.56185

3.56185

Est igitur linea X P part. 497  $\frac{1}{3}$ . & XQ part. 3646. Et his positis, Triangulos mensuremus.

Primò igitur in rectangulo A Δ DA reperiuntur hæc lineæ.

Erat AB vel DM part.	+ 735
+ E vel MS	+ 8476
& linea SD	+ 93
QD vel XP	+ 497
Ergo tota Δ Q vel YX	<u>+ 9801</u>

Præterea.

Erat OE vel AK	+ 5307
OD vel K Δ	+ 191
Simul OE vel A Δ	+ 5498
Aufero XQ vel Y Δ	- 3646
Et restat AY	<u>+ 1852</u>

Ex his numeris formo hanc analogiam.

Vt AY 1852.	Logarithm.	3.26764
ad YX 9801.		3.99127
Ita Sinus totus		10.00000
ad quæ?		13.99127
Ad Tangentem		10.72363

Dat autem hæc Tangens angulum grad. 79.18'. Aufer arcum ME, & habebis gr. 21.21'. tanta enim est tota æquatio Mercurii: ipsa, autem componitur ex æquatione centri gr. 1.28'. & æquatione orbis grad. 19.53'. Ergo sufficit, ut locus Planete cognoscatur, unius resolutio Trianguli. Rem concludamus.

Apo



# 1432 Caramuelis INTERIM Astronomicum

<i>Apogium Mercurii in grad.</i>	179	5'
<i>Arcus CLNM</i>	270	0
<i>Angulus XAY</i>	79	18
<i>Simul</i>	528	23
<i>Et sublato integro circulo</i>	360	0
<i>remanes Mercurius in</i>	168	23

medio grad. 168.23'. & additâ prosthaphæ-  
resi min. 48'. distabat ab Æquinoctio vero  
grad. 169.11'. erat igitur in grad. 19.11.79,  
ut paulo ante statuimus.

*Maneat igitur omnes omnium Planetarum  
Theoricas similes esse: singulas tribus circulis  
(Eccentrico, & duobus Epicyclis) componi: le-  
cum verum ex motibus mediis unius Rectan-  
guli solutione inveniri.*

Distabat igitur Mercurius ab Æquinoctio



## A R T I C V L V S VII.

### De Planetarum à centro Telluris distantia.

¶ Num. LVIII.



Idiata Syderum duplex  
est: absoluta, & hypo-  
thetica: illa naturam,  
& veritatem respicit,  
hæc Theoricam. Pri-  
mam non potest, quis  
facile negotio adsequi;  
indiger enim magno in-

genio, & industriâ, ut aliquid certi definiat:  
secundam prodit calculus, adfirmantque  
Astronomicæ Meditationes. Illam magno  
labore in Vranometriâ nostrâ trademus: hanc  
impræsentiarum breviter dilucidabimus.

Omnes æquationes, & prosthaphæreses,  
ut optime cognoscerentur ad Rectangulum  
reducere placuit, & semper discursum, &  
computum clausimus hac analogiâ.

*Figuram XXIII. considera.*

Sicut linea 22,222, ad libellam ducta (nempe  
basis AY) ad perpendicularem YX 22,222,  
ita finis totus AY 100,000, ad 22,222, tangen-  
tem anguli XAY, qui additus archi CLNM  
grad. 22,22', dat distantiam Planetæ ab apogeo.

Ut autem cognoscat, quantum Planeta  
X in suâ Orbitâ à centro Telluris A remo-  
vetur, progredimur, & hanc instituimus ana-  
logiam.

Sicut finis totus AY 100,000, ad AX 22,222,  
secantem anguli XAY: ita linea AY 22,222,  
jam cognita, ad lineam AX 22,222, que distan-  
tiam inter terram, & Planetam metitur.

Hanc Regulam aliquot exemplis illustre-  
mus.

ACROASIS I.

*De distantia Solis.*

¶ Num. LIX.

Ptolemæus, ut dilucidavimus superius,  
observavit Alexandriæ Æstivum Solstiti-  
um: & interrogas, quanta fuerit tunc So-  
lis, & Telluris distantia. Et ego redeundo  
ad Figuram X. resumendo numeros prius in-  
ventos respondeo.

	<i>Logarithmi.</i>
<i>Vt finis totus</i>	10.000000
<i>ad secantem grad. 66.55.31.</i>	10.40679
<i>Sic linea GI part. 40,682.</i>	4.60940
<i>ad quam aliam?</i>	15.01619
<i>Ad lineam IA (103,800)</i>	5.01619

Aberat igitur à nobis Sol illâ die 103,800.  
partibus, quarum OM semidiameter Orbis  
deferentis habet 100,000. [Et, quia mihi il-  
le Radius habet 10,000. Sol aberat semidia-  
metris Terræ 10,380.]

ACROASIS II.

*De distantia Luna.*

¶ Num. LX.

Repono Observationem Tyronicam,  
habitam Vraniburgi ann. 1587. die 17.  
Augusti horâ à meridie 19. 24. & quanta  
fuerit Lunæ à nobis distantia, expono. Re-  
curro ad undecimam Figuram, & sic in-  
quam.

# Pars I. procedens per Circulos. 1433

*Vt finis totus PN*  
*ad sec. ang. PN* gr. 50.37'.25"  
*Ira linea PN* part. 70,153.  
*ad quam?*  
*Ad lineam* (110,627) NA

Logarithmi.	
10.00000	
10.19765	
4.84620	
15.04385	
5.04385	

Erat igitur illo momento intercapedo Lunam à Tellure seponens partium 110,627. quarum semidiameter Eccentrici Lunaris est 100,000.

## ACROASIS III. De distantia Saturni.

Num. LXI.

Alexandrinam Saturni apud Virginis humerum collocati Observationem recognosco, & reponens Figuram XV. & priores numeros, dico.

Logarithmi.	
<i>Vt finis totus YX</i>	10.00000
<i>Ad sec. ang. YXA</i> gr. 22.18'.18"	10.03378
<i>Ira linea YX</i> 8,534.	3.93115
<i>ad quam aliam?</i>	13.96493
<i>Ad lineam</i> (9,224)	3.96493

Numerabantur igitur inter Saturnum, terramque 9,224. partes, quarum radius Eccentrici Saturni habet 10,000. & radius Orbis Solis 1007. [Lansbergius ponit 9,105. sed nostri numeri Saturnum fuisse remotiorem, persuadent.] Et quidem, nam Saturnii Orbis Radius est quasi decuplus Radii Sphaerae Solaris, distaret tunc à nobis Saturnus quasi 9,200. semidiameteris Terræ. Sed videamus, eruditionis gratiâ, quantum importet illud quasi, & veram distantiam designemus. Illam determinabit sequens Analogia.

Logarithmi.	
<i>Si</i> 1,007	3.00303
<i>dant</i> 9,224	3.96492
<i>Tunc</i> 1,000	3.00000
<i>quid dabit?</i>	6.96492
<i>Dabit</i> 9,160	3.96189

Removebatur ergo à nobis Saturnus 9,160. semidiameteris Terræ: & illud quasi semidiametros 40. æquaret.

## ACROASIS IV. De distantia Iovis.

Num. LXII.

Australis asini eclipsis, quam dilucidavimus superius, & Figuram XVI. iterum ob oculos pono. Illum obtexit Iuppiter, [quia sæpe divitiis, has enim significat Iuppiter, asini in mundo teguntur. Et cur, insinquare placet, quod respicere displicet, & remedium humanitatis habere non valet?] Redeo ad cælum: Iuppiter Asinum Australem obtexit. Sed quantum tunc à Tellure distabat?

Logarithmi.	
<i>Vt finis totus AR</i>	10.00000
<i>ad secantem ang. XAR</i> gr. 34.30'	10.08401
<i>Sic linea AR</i> 9,005.	3.95448
<i>ad quam aliam?</i>	14.03849
<i>Ad AX</i> (10,927)	4.03849

Erant igitur inter Iovem, & Terram partium 10,927. quarum eccentrici Iovis Radius 10,000. & Radius Orbis Solaris 1,852. continet. [Et hic Lansbergius nobis consonat.] Sed, quot Terrestres semidiametros illæ 10,927. partium, seu moduli exæquant? Dabit Aurca Regula.

Logarithmi.	
<i>Si Radius</i> 1,852	3.26764
<i>dedis</i> 10,927	4.03849
<i>Tunc Radius</i> 10,000	4.00000
<i>quid dabit?</i>	8.03849
<i>Dabit utique</i> 59,000	4.77085

Tunc igitur à nobis removebatur Iuppiter 59,000. semidiameteris Terræ.

## ACROASIS V. De distantia Martis.

Num. LXIII.

Pud Borealem in fronte Scorpii stellam Martem observaverunt Alexandrini, ut superius vidimus, & illustravimus. Sed quantum à nobis distabat. Dabit Fig. XVIII. & calculus.

Logarithmi.	
<i>Vt finis totus</i> 0 A	10.00000
<i>ad secant. ang.</i> 0 AX grad. 17.5,	10.01960
<i>Ira linea</i> 0 A 8,576.	3.93328
<i>ad quam?</i>	13.95288
<i>Ad lineam AX</i> (8,972)	3.95288

Pppp

Ergo

Ergo inter Terram, Mattemque erant partes 8,972. quarum radius eccentrici habet 10,000. & secundus epicyclus, seu Solaris Orbis Radius 6,586. [Lansbergius vult Martis, & terræ distantiam fuisse partic. 8,970. omnino nobis ipsis consentiens: nam duarum particularum differentia insensibilis est.] Hanc eandem distantiam ad semidiametros Terrenas reducamus.

		<i>Logarithmi.</i>
<i>Si Radius ☉</i>	6,586	3.81862
<i>dederis</i>	8,972	3.95288
<i>Radius ☉</i>	10,000	4.00000
<i>quid daturus es?</i>		7.95288
<i>Dabit profectò</i>	13,622 = 5.	4.13426

Aberat igitur à nobis Mars per 13,622. semidiametros Terræ, & semissem.

## ACROASIS VI.

*De distantia Veneris.*

☿ Num. LXIV.

**P**Ræcedentem quatuor in Austrinâ alâ Veneris regi à Venere, ut vidimus, olim Alexandriæ Timocharis observavit, cujus Observationem nos superius ad numeros, & lineas reduximus. Sed quanta erat tunc Veneris à Tellure distantia? Figuram XIX. recognosce, & Calculum sequentem perpende.

Amovebatur igitur à terrâ Venus partic. 9,941. quarum eccentricus est 10,000. &

	<i>Logarithm.</i>
<i>Vt RA. Sinus totus</i>	10.00000
<i>ad secant. ang. RAX grad. 16.16.</i>	10.01774
<i>Ita linea RA part. 9,543.</i>	3.97968
<i>ad quam, quaso?</i>	13.99742
<i>Ad lineam AX (9,941)</i>	3.99741

maximus epicyclus Veneris 7,193. [Consonat Lansbergius, qui ponit part. 9,943. nam differentia est insensibilis.] Distabat ergo à Terrâ Venus 9,941. semidiametris Terræ.

## ACROASIS VII.

*De distantia Mercurii.*

☿ Num. LXV.

**E**Adem potero methodo distantiam Mercurii invenire. Observationem Hipparchi dedimus, quanta sub illud momentum fuerit Mercurii, & terræ intercedo, Figura XXIII. & Analogia superius posita breviter explicabit.

	<i>Logarithmi.</i>
<i>Vt AY. Sinus totus</i>	10.00000
<i>ad secant. ang. XAY grad. 79.18.</i>	10.73127
<i>Ita linea AY 1,852.</i>	3.26764
<i>ad quam sibi correspondentem?</i>	13.99891
<i>Ad lineam AX (9,975)</i>	3.99891

Etat igitur illa die Mercurii, & Telluris distantia partic. 9,975. quarum orbis annuus est 10,000. & minimus majoris epicycli radius 3,573. Removebatur igitur à Tellure Mercurius 9,975. semidiametris Terræ.

## ARTICVLVS VIII.

*De Planetarum Latitudine.*



**Q**Rbes tres singuli Planetæ habent. Eccentricum, & duos Epicyclos: qui non semper sunt in eodem plano, sed diversimodè inclinantur; & hæc inclinatio est causa latitudinis, quam adquirunt. Ergo, qui hucusque illos orbes oculo in axe posito consideravi-

mus, eisdem oculo in nodo posito consideremus.

## ACROASIS I.

*De Sole. An ipse latitudinem habeat?*

☉ Num. LXVI.

**E**Clipticam Sol suo motu annuo describit, & nullam latitudinem habet, quoniam omnes ejus orbes in eodem sunt plano

no constituti, & non inclinantur in latera.

Sunt, qui dicant, idèd Solem non habere latitudinem, quòd sit aliorum motuum omnium regula, & à viâ Solis aliorum latitudines commensurentur; unde, si aliam regulam fumeremus, sicut cæteri Errones, sic etiam Sol non esset latitudinis expert; quoniam obliquitatem ejus mutari communis tenet Astronomorum opinio.

Ego quidem, An Eclipticæ loxias mutetur, non scio: in tam subtili negotio Veterum Observationibus diffido, & rem totam posteris judicandam relinquo. Interim, sicut hanc variationem non affirmo, sic nec illam nego, sed uberioris doctrinæ gratiâ, qualis apud Astronomos invenitur, retineo: & ajo latitudinem esse deviationem Syderis ab Eclipticâ: cum igitur ab illâ nunquam deviet Sol, hunc latitudinis expertem assero. Ceterum, si obliquitas mutatur Eclipticæ, in Stellarum Fixarum Abaco describendo duo observarem, nam (1) illarum longitudes à primâ Stellâ Arietis (quæ est principium sensibile) & non ab Æquinoctio (quod est principium insensibile, & Anomalia implicatur) desumerem, & determinarem: & (2) duas Eclipticas in Cælo describerem (Mediam, & Veram) immutabilem illam, hanc mutabilem. Et idèd immutabiles Syderum latitudines redderem, si immutabilis Eclipticæ respectu illas determinarem. Et tunc dicere, possemus Solem respectu Eclipticæ Mediæ latitudinem habere, & quotidie mutare. Et oporteret accuratè perpendere, utram in suis moribus Planetæ Eclipticam, Mediamne, an Veram observarent? Sed id viderint, & providerint posteri: nos enim in dubio hærentes possumus, altero, aut altero modo philosophari.

## ACROASIS II.

De Lunâ. Qualem, & quantam Latitudinem habeas?

¶ Num. LXVII.

Orbes Lunæ omnes sunt in eodem plano: inclinatio Veterum omnium opinione fuit graduum quinque semper constans: at Tycho illam luxari reperit, & licet aliquando sicut angulum Æquinoctialis, & Eclipticæ sæculorum excursu mutatum assererent Astronomi, sic ipse majorem nunc,

quàm olim esse Orbium Luminarium obliquitatem judicavit: tamen re bene consideratâ, & examinatâ luxati motu menstruo angulum illum statuit, & sic primus mortaliū novam latitudinis Luminarium legem ad posteritatem transmisit. Ponit igitur Tycho minimum angulum hujus obliquitatis esse in novilunio, & plenilunio, maximum in quadraturâ utrâque: illum grad. 4.58'.30". hunc grad. 5.17'.30". ita, ut variatio sit 19. minutorum præcisè. Huic variationi theoricam cooptavit difficilem omnium judicio, eo præcipuè nomine, quòd nodi debeant in mediis, & vicos distinguere, sicut Æquinoctiorum sectio hucusque obtinuit, quam etiam in mediam, & veram Astronomi celeberrimi separant. Tychonem sequitur Longomontanus in *Astronomia Danica libr. 1. Theoricorum cap. 7.*

Nos in re dubiâ viam Tychonicam inire noluimus, & idèd cum Lansbergio nodorum anomaliam rejecimus, & volumus illos motu constanti ferri, orbiumque inclinationem, ita variari, ut in noviluniis, & pleniluniis sit grad. 5.0. & in quadraturis grad. 5.16. præcisè: & cum Tychonem audimus de secundis ex Observatione differentem, videmus: interim facilioris calculi gratiâ gr. 0.16'.40". ponemus, non quod Organa nostra de istis secundis (& in Lunâ præcipuè) judicent: sed, quia illis additis redditur supputatio expeditior. Proderit nihilominus addere Epistolam cuidam Amico scriptam, qui diligentia eximiâ in Meridianarum Lunæ Altitudinum observatione occupabatur. Illam subseribo.

¶ Num. LXVIII.

SPARTAM difficillimam inis, Ingeniose Elinande, dum metiri conaris globi Lunaris deviationes, quas Latitudines vulgò vocamus. Ut aliquid concludatur securè, multis notiis indiges, ex quibus, si una desit, omnes labores tuos in arenâ fundisti. Debes præcisè primò Altitudinem Polin nempe ex Stellis fixis: frustra enim ex Sole deducetur, quousque cesset acris illa, vexata, & vexans de moribus ejus disputatio. Debes secundo habere bene deductum Meridianum: & non per Magneticam aciem, quæ frequenter mentitur. Debes teritiò cognoscere obliquitatem Sphæræ, quam etiamnum contendunt aliqui esse grad. 23.28'. cum tamen illâ esse jussit Tycho gr. 23.31'.30".

Pppp 2 &

# 1436 Caramuelis INTERIM Astronomicum

& Argolus ad gr. 23.32.4. audacter protrahat: cum tamen grad. 23.30. nec major, nec minor semper fuisse videatur. Debes quartò cognoscere veram Longitudinem Lunę, & ejus à Sole distantiam; quę omnia, si observentur, lynceos oculos; si calculentur, methodum postulant intemeratam. Caterum, quia præcipis, ut tibi meam de Lunę Latitudine opinionem aperiam, nihil me adhuc de hoc argumento resolvissē respondeo: quia tamen in omni Tribunali Sententię aliquę interloquutorię ante definitivam præmittuntur, habe interim hanc de hoc argumento sententiam.

¶ Num. LXIX. *Lamin. 41. Fig. 9.*  
Obliquitas Sphærę Lunarıs hucusq; sup-

ponebatur quinque graduum præcisē: talis enim deprehenditur in Conjunctione, & Plenilunio. Reliqui in Quadraturis est obliquitas 5. grad. 16. min. 40. '' & ejusdem ergo Latitudinis hæc sit Theorica.

In præsentī Schemate OR representat Zodiacum. QO est arcus transiens per caput, atque caudam Draconis. QR arcus transiens per medium ventrem Draconis. O est caput Draconis. OE est via Lunę medię, ejus obliquitas EOR sit gr. 5. 8. 20. '' . DOR gr. 5. 9. '' . & AOR gr. 5. 16. 40. Semidiameter CA 500. secunda occupat in arcu QCR. Ergo, si semidiameter ponatur 1000. singulis particulis tertię 30. correspondebunt. Tabellam subsequenter considera.

	Anomalia latitudinis.	Sinus recti.	Secunda respondent.	Æquatio. Min. Sec.	Angulus. Gr. Min. Sec.	Distantia Lunę à Sole.			
Gr. A	90	1000	500	8 A 20	5 16 40	90	90	270	270
	80	985	492	8 12	5 16 32	85	95	265	275
	70	940	470	7 50	5 16 10	80	100	260	280
	60	866	433	7 13	5 15 33	75	105	255	285
	50	766	383	6 23	5 14 43	70	110	250	290
	40	643	321	5 21	5 13 51	65	115	245	295
	30	500	250	4 10	5 12 30	60	120	240	300
	20	342	171	2 51	5 11 11	55	125	235	305
	10	174	87	1 27	5 9 47	50	130	230	310
	C	0	000	0 S 09	5 8 20	45	135	225	315
	10	174	87	1 27	5 6 53	40	140	220	320
	20	342	171	2 51	5 5 29	35	145	215	325
	30	500	250	4 10	5 4 10	30	150	210	330
	40	643	321	5 21	5 2 59	25	155	205	335
	50	766	383	6 23	5 1 57	20	160	200	340
	60	866	433	7 13	5 1 7	15	165	195	345
	70	940	470	7 50	5 0 30	10	170	190	350
	80	985	492	8 12	5 0 8	5	175	185	355
	D	90	1000	8 20	5 0 0	0	180	180	360

In ipsâ Prima Columna correspondet præcedenti figuræ. Litera C representat lineam CO, quę dat inclinationem medię: & quadrans CA numerat gradus quadrantis superioris ab H ad A, & ab E ad A: & quadrans CD numerat gradus quadrantis inferioris ab H ad D, & ab F ad D. Secunda Columna exhibet sinus rectos præcedentium arcuum sinum totum, seu radium CA, vel CD esse part. 1000. supponens. Quia particulę singu-

lę ex istis æquivalent 30. tertiis, aut medio secundo addita fuit Columna tertia, quę secunda sinibus præcedentibus respondentia proponit. Hęc eadem secunda Columna quarta ad prima minuta reducit, & dat æquationem convenientem. In ipsâ considerari debent duę illę literę A & S, videlicet *Addes*, & *Subtrahes*: prior litera significat illa minuta esse addenda inclinationi medię, quę supponitur esse grad. 5. 8. 20. posterior eadem mi-

minuta à C in D esse subtrahenda. Tandem *Quinta Columna* metitur angulum inclinationis Orbis Lunæ: qui in D (conjunctione, & oppositione) est gr. 5.0.0. & in C (quadraturâ) grad. 5.8.20. & in A grad. 5.16.40. Vt melius hujus anomalie motus cognoscere- tur, additæ sunt reliquæ *Columnellæ*, distan- tiam Lunæ à Sole commensurantes, & dif- finientes in omni  $\delta$  &  $\rho$  (novilunio, & plenilunio) æquationem esse min. 8.20. sub- trahendam; adeoque angulum inclinationis Orbium esse gr. 5.0.0. præcisè in omni oñan- te (hoc est, in gr. 45. & 135. & 225. & 315. distantie Lunæ à Sole) æquationem esse nul- lam, ac propterea angulum inclinationis Or- bium esse grad. 5.8.20. & in omni  $\square$  (qua- draturâ) æquationem iterum esse gr. 0.8.20.) addendam, adeoque angulum inclinationis Orbium grad. 5.16.40.

Hæc 20. secunda addidimus anomalie ra- dio nullâ Observatione compulsis; impossibi- le enim est oculis humanis, etiam optimo instrumento fuffultis in motu hoc latitudi- nis ad tantam præcisionem venire, sed, ut facilitati calculi consulcremus: nam, cum maximam Lunæ latitudinem Tycho posuerit grad. 5.17.30. & Lansbergius gr. 5.16.0. nos mediam viam inivimus, & posuimus grad. 5.16.40. ut tota anomalie diameter A D contineret 1000. secunda (scu min. 16. sec. 40.) & sic singuli sinus recti optimo, & facillimo modo diametro responderent: vix enim hu- manitus demonstrari unquam poterit intra- minurum unum, quanta sit Lunæ latitudo.

Cætera, quæ in Epistolâ, ut minus necessa- ria, omittamus.

## NOTA.

De Parallaxibus.

¶ Num. LXX. *Lamin. 42. Figur. 4.*

Nisi doctrinam hanc prænoscas, Lunæ in cælo locum nullo modo poteris de- finire: nam longitudo, & latitudo Lunæ vi- sa multum differt à verâ, & hæc interdum differentia Astronomos in errores inducit. Parallaxeon doctrinam curâ speciali Lunæ adjungo, nam ipsa sola sensibilem parallaxim subit; & quidquid vane gloriose oculamet Tycho, omnia, quæ de Solis, & Martis paral- laxibus, & earum differentiis dicuntur, sunt Observationes cogitatæ, & non ex cælo, sed

ex Theoricis Planetariis desumptæ. Iuvabit autem hæc doctrina, non solum, ut Lunæ lo- cus inveniat; sed etiam, ut sublunarium, Meteorôn, quæ in sublimi cernuntur, à reris cognoscatur distantia: & ideo illam bre- viter dilucidabo.

Est quidem parallaxis, variatio altitudinis (distantiæ ab Horizonte in aliquo azimutho) propter oculi excentricitatem. Porro Syde- ra propter parallaxim depressiora observan- tur, quàm sint. Vix potero mentem, charac- teribus exprimere, si lineæ non opulentur: illas ergo ducamus.

Parallaxeos causa est ipsa Terra. Motus enim diurnus (ut communis opinio fert) fit circa centrum Terræ. [Primus enim, qui du- bitare incepit, An Terra sit in puncto Eccen- trico respectu primi Mobilis, fuit P. Ioannes Eusebius Nierenbergius: cui respondi illam, vel esse in ipsomet centro, vel valde prope; discrimen enim nemo hucusque percepit: & me, quamdium Terræ eccentricitas non pro- betur, velle tenere, & tueri concentricita- tem.] Observationes omnes sunt in super- ficie Terræ B. Ideò sit corpus observandum in L: ergo vera ipsius altitudo supra Hori- zontem est angulus IAG: distantia à vertice DG: observantis linea BLF: ergo distantia à vertice observata, est D F: differentia G F. Angelus igitur GLF vocatur parallaxis.

Quò magis ab horizonte surgunt Sydera, habent minorem parallaxim. Ratio est, quia conservatis iisdem lateribus LB & BA & au- cto angulo comprehenso, ut reliqui dimi- nuantur anguli, necessarium est: ergo in Triangulis LBA, & KBA, cum sint æquales costæ, & inæquales angli comprehensis, qui majorem costis comprehendat, habebit mi- nores angulos collaterales: atque KBA ma- jorem angulum costis comprehendit; ergo minores collaterales habet. Ergo angulus BKA est minor angulo B L A: Astra igitur, quò magis capiti adpropiant, minorem par-allaxim habent.

Invento parallaxeos non est difficilis ex doctrinâ trigonicâ, si exactæ observationes supponantur: at exactas cœlitius adquirere, hic labor, hoc opus est. Oportet præsciri di- stantiam syderis à Terrâ, & postea occurrat quæstio duplex. Quia, vel cognoscis veram altitudinem Lunæ, & quæris apparentem, ut in eclipsibus Solis contingit, sic enim debent

præ-

# 1438 Caramuelis INTERIM Astronomicum

prædiffiniri. Vel scis altitudinem visam, & queris veram; ut cōtingit in observationibus.

*Primum quæsitum.*

¶ Nu. LXXI.

**H**Abes altitudinem veram, queris visam. Me duce compendio optimo inuenies sic. Disfer L. Luna exempli gratiā à Telluris centro partibus 100,000. Logarithmus sit 10.00000. habeat se LA, ad AB, ut 1005000. ad 13800. Sit altitudo vera Lunæ LAM graduum 30. distantia à vertice 60. queris altitudinem visam, hoc est, angulum OBL. Inuenies sic. *Vt BN ad NL, ita sinus totus ad tangentem anguli NBL.* Vides, quantum hic angulus differat ab altitudine verā; & hæc differentia erit optata parallaxis. Analogiam reducamus ad numeros.

*Logarithmi.*

LM sinus 30. gr.	-450,000	
PM vel BA	= 1,800	
Simul dant lineā LP	48,200	9.68304.A
PB vel LN sin. 60. gr.	86,604	9.93753.B
Præpone primo numero (A) unitatem, ut sit		19.68304.C
Nota differentiam inter B, & C		
& reperies		9.74551.D
Cui in Tangentibus correspondat arcus grad.	29	5' 55''
Parallaxis BLA, vel GLF, vel quod idem est differentia elevationis veræ, & visæ	0	54 5
Ergo distantia à vertice visa	60	54 5

*Secundum quæsitum.*

¶ Nu. LXXII.

**I**N eodem exemplo, obferuo altitudinem visam Lunæ grad. 29.5'.55'', quero veram.

Termini analogiæ sunt hi. *Vt latus AL ad A B, non secus angulus L B A ad angulum BLA.* Logarithmicè sic expeditur calculus.

*Logarithm.*

Dist. Luna à terrā AL	100,000.	10.00000.A
Semidiam. Terra AB	1,800.	8.25527.B
Angul. LBA	119 gr. 5' 55''	
Complement. 60	54 5.	
ad Semicirculum		9.94745.C
Iungo B & C, & summa est		18.19672.D
Ad aufero A, & superest logar.		8.19672.
Cui iterum respondet arcus grad.	0.54'.5''.	ut ante, qui additus altitudini visæ, dat veram gr. 30.0'.

**A C R O A S I S III.**

*De Saturni, Iovis, & Martis Latitudine.*

¶ Num. LXXIII. Lamin. 42. Figur. 9.

**V**T supremi Planetæ, ut & aliorum duorum (Iovis, Martis) qui illum imitantur, deviationem intelligas, figuram IX. bene considerato. In ipsā A repræsentat Tellurem: DAE Eclipticam: DAG viam Saturni. Describitur Defereus Saturni, & primus ejusdem epicyclus, in plano FG: & nunquam ab illo discedit centrum epicycli secundi. Interim planum secundi epicycli est parallelum plano Eclipticæ: hunc enim epicyclum repræsentat linea MN, cujus axis H K semper est parallelus axi BC. Hinc est, quod in eodem loco eccentrici minuatur Planetæ latitudo, si ille epicycli apogæum N peragat: crescat verò, si ad perigeum M descendat: nam centro epicycli constituto in O, major est angulus EAM, quam EAN.

Angulus EAG constans, & immutabilis est: in Saturno grad. 2.31'. in Iove gr. 1.20'. in Marte gr. 1.50'.

Nodi lento motu prorepant: in Saturno dictum scrupulis 11<sup>11</sup>.0<sup>11</sup>.24<sup>11</sup>.20<sup>11</sup>. in Marte 6<sup>11</sup>.34<sup>11</sup>.31<sup>11</sup>.14<sup>11</sup>. De nodis spheræ Iovialis major est difficultas. Keplerus, & alii Aurhores motum illis valde rardum adscribunt: at Lansbergius in Theoricarum cap. XV. vult fixos, & immobiles esse: & in Tabulis postquam Saturni nodorum motus commensuravit, sic ait, *Nodus Eoreus Iovis perpetuò distat ab æquinotio medio Sexag. 1, grad. 35.30'.0''.* Quia id, si in ipso Caneri limine poneretur?

Vt alicujus ex superioribus Planetis latitudo inveniatur, querenda est primò latitudo media. Est autem latitudo media, deviatio puncti O, quod secundi epicycli centrum est: nempe, quanta esset, si à centro eccentrici illud punctum respiceremus: secundò est formandus Rectangulus ex hac ipsā latitudinis lineā, & distantia Planetæ à centro Terræ. Et hic Rectangulus dabit latitudinem veram; nempe, quantam observamus à Terrā.

Modus inveniendi latitudinem median, iste est. Sume distantiam Planetæ à proximiori nodo, scribe logarithmum huic arcui correspondentem: huic logarithmo adde

in

# Pars I. procedens per Circulos. 1439

in Saturno logarith. 8.64256. gr. 2 31'  
in Iove logarith. 8.36678. gr. 1 20'  
in Marte logarith. 8.50504. gr. 1 50'  
A summa characterico numero aufer 10. & habebis latitudinem mediam quasitam. Pono exemplum in gradu 30. quem frequenter ad probandas Regulas adsumo, nam semper dat semissem numeri, quem exhibet gradus 90.

Mars in sui draconis ventre, cum videlicet distat à capite gradibus 90. habet latitudinem mediam gradus 1.50. Sinus rectus huic gradui correspondens est 3199. cujus semissis 1599. dat grad. 0.55. cujus duplum est grad. 1.50. Ergo arcus in principio quadrantis tam sunt similes lineis rectis, ut possint sicut illæ dividi. Considera igitur hanc analogiam.

		Logarithm.
Si distantia à nodo gr. 90	0	10.00000. A
dat latitudinem	1 50	8.50504. B
Distantia	30	9.69897. C
quantam dabis		18.20401. D
Dabis quidem	0 55	8.20401. E

Secundum leges communes logarithmicas jungo B & C: & adquire D: & ablato à D logarithmo A, retineo logarithmum E: qui gr. 0.55. correspondet. Ergo idem effect, si relictis analogiæ terminis ipsi C distantia Martis à nodo proximo, adderetur B, & ab aggregati (qui est D) characterico auferretur 10. maneret enim logarithmus E.

Hac igitur doctrinâ præmissâ, Observationes aliquas uberius doctrinæ gratiâ recognoscamus.

## ACROASIS IV.

Exemplum in Saturno proponit.

¶ Num. LXXIV.

Edimus superius Observationem habitam Alexandriæ anno à Nabonnassaræ 519. die 22. mensis Tybi, ex quâ constat Saturnum illâ die habuisse eandem (aut ferè) latitudinem cum Australi Virginis humero, qui tunc deviat ab Eclipticâ grad. 2.43. in Septentrionem. Erat tunc

Nodus Saturni Boreus in gr.	81 0'
Longitudo ejusdem centrica	158 52
Differentia	77 52

Distabat igitur Saturnus à suo nodo Boreo

gradibus 77.52'. Ergo ejus latitudinem mediam facili negotio invenimus.

	Logarithm.
Distantia à nodo grad. 77.52'	9.99019
Numerus addendus	8.64256
Summâ	18.63275
Et ablata primâ notâ	8.63275

Est autem 8.63275. logarithmus, seu sinus artificialis latitudinis mediæ. Si volo illam cognoscere, vado ad Tabulam Sinuum Artificialium, & hunc numerum gradui 2.27'. 56''. respondere conspicio. Tanta igitur erat latitudo Saturni media illo momento, quo observabatur Alexandriæ: in tantâ enim deviatione ab Eclipticâ observaretur centrum Epicycli O, si à centro Deferentis conspiceretur. At, quia cognoscere latitudinem mediam in gradibus, & minutis ad curiositatem potius, quàm ad necessitatem conducit, logarithmum inventum retine, & gradus, quibus ille correspondet, ne cura.

Saturnus illâ die, ut paulò ante ostendimus, distabat à centro Telluris partic. 9.224. quarum radius eccentrici habet 10,000. sed, quarum habet 10,000;000,000. distabat ille particulis 9,224;000,000. Igitur, ut radius Eccentrici cum radio logarithmorum coincideret, illum, & omnes Planetarum distantias sex notis augeamus. His prævisis, ut latitudinem veram discamus, incamus hanc analogiam.

	Logarithm.
Si 9,224;000,000. dist. th à terrâ	9.96493
Dat numerum artificialem	8.63275
Sinus totus	10.00000
quid dabis?	18.63275
Dabis Tangentem	8.66782

Correspondet hæc Tangens gr. 2.40'. Stellæ latitudo erat gr. 2.43. erant igitur Saturnus, & illa Stella in eadem fere latitudine. [Lansbergius ponit Saturnum propiorem, nempe in distantia partic. 9,105. ut majorem latitudinem habeat: videlicet grad. 2.42. sed nos numeros nostros retinemus, & Observationi Alexandrinæ satisfacimus satis exactè, nam de uno minuto oculus instrumentis destitutus non judicat.]

Vidisti analogiam excursu logarithmico factam, & quia compendium amas, utrum hic computus possit brevius expediri, interrogas,



# 1440 Caramuelis INTERIM Astronomicum

rogas, & Ego hoc Præceptum adjungo.

Sume logarithmum latitudinis mediæ: ante primam notam pone unum (1) aufer logarithmum distantie Planete à Tellure, & remanebit Tangens logarithmica latitudinis veræ.

Illustro illud, præcedentem Observationem reponendo. Logarithmus latitudinis mediæ erat 8.63275. & addito (1) ante primam notam 18.63275. Hinc aufero logarithmum distantie Saturni à terrâ 9.96493. & retineo 8.66782. omnino, ut prius.

## ACROASIS V.

Exemplum in Iove dilucidat.

### Num. LXXV.

**T**ectus fuit Aſinus Australis à Iove Alexandriæ anno à Nabonnaffare 507. die 17. Epiphoriâ à meridie 16.40'. Tunc Aſini latitudo erat gr. 0.10. meridionalis. Distabat tunc à nobis Iuppiter part. 11,028. quarum sui eccentrici radius habet 10,000. sed, quartum habet 10,000,000,000. particulis 11,028;000,000.

Nodus Iovis Boreus in grad.	95 30'
Longitudo Iovis centrica	87 35
Distantia Iovis à nodo	352 5
Complementum	7 55

Latitudinem mediam sic exploro.

Distantia Iovis à nodo gr. 7.55.	Logarithmi.
Numerus addendus	9.13904
Summa	8.36678
Est ablata primâ notâ	17.50582
	7.50582

Et adquire finem logarithmicam latitudinis mediæ. Ad veræ cognitionem sic tranſeo.

Latitudo media	Logarithm.
Et reſtituta primâ notâ	7.50582
Distant à terrâ 10,927,000,000.	10.03849
Differentia	7.46733

Hæc autem differentia est Tangens artificialis grad. 0.10'. Habebant igitur Iuppiter, & Aſinus meridionalis eandem latitudinem. Ergo Theorica Observationi correspondet.

### Num. LXXVI.

**P**otest adhuc haberi compendiorum compendium, si procedamus hoc modo.

Distantia Iovis à nodo

Numerus addendus

Summa

Distantia Iovis à terrâ

Latitudo vera (Diff. C & D)

Logarithmo A addo B, & adquire C: à C aufero D, & retineo E mesologarithmum, vel Tangentem artificialem latitudinis veræ grad. 0.10'.

Logarithmi.

→ 9.13904.A

→ 8.36678.B

→ 17.50582.C

→ 10.03849.D

→ 7.46733.E

## ACROASIS VI.

Exemplum in Marte product.

### Num. LXXVII.

**O**bservarunt Alexandrini, ut superius edisseruimus, Martem non multum distare ab Stellâ supremâ, quæ in fronte Scorpii, cujus erat latitudo gr. 1.15. septentrionalis. Erat tunc intercapedo inter nos, Martemque partic. 8,972. quarum radius eccentrici est 10,000. aut 8,972,000,000. quarum idem radius est 10,000,000,000. Et hoc ultimo numero utemur. Sunt præcognoscenda.

Nodus Martis Boreus in grad.	26 29'
Longitudo centrica	171 57
Differentia	145 28
Complementum ad semic.	34 32

Distabat igitur Mars à nodo Austino (ad quem nondum pervenerat) grad. 34.32. Ergo hinc eruamus latitudinem veram.

Dist. Martis à nodo gr. 34.32.	Logarithmi.
Numerus addendus	9.75350.A
Summa	→ 8.50504.B
	→ 18.25854.C
Dist. à terrâ 8,972,000,000.	→ 9.95289.D
Latitudo Martis vera	→ 8.30565.E

Conneſto logarithmos A & B, & habeo logarithmum C, & ab hoc aufero logarithmum D, & retineo logarithmum E, qui est Tangens artificialis, & dat grad. 1.10'. latitudinis veræ. Igitur Martis, & Stellæ erat differentia minorum 5'. in latitudine. Ergo nudis oculis appositæ hæc stellæ videbantur.

Latitudinis mediæ cognitione non indiges: cæterum illam nosse volueris, à logarith. C aufer primam notam, & habebis 8.25854. qui erit sinus artificialis exhibens arcum gr. 1.2. Tanta igitur tempore Observationis erat latitudo hujus Planete mediæ.

AR-

# ARTICVLVS IX.

## De Latitudine Veneris, & Mercurii.

Num. LXXVIII.



Tar eadem figurâ, quæ hucusque latitudines Planetarum Superiorum exhibuit, ut explicet deviationes Veneris, & Mercurii. Sanè horum Inferiorum Planetarum Eccentrici in plano Eclipticæ describuntur: at Epicycli respondent alii plano, cujus inclinatio permanens est, & constans: in Venere grad. 3.30' in Mercurio verò gr. 6.16'. Nodi motu tardissimo procurrent sss. in Venere dictum 6''' .26'' .28'' .28''. & in Mercurio 2''' .14'' .16'' .39''. Figuram igitur recognoscamus, & lineas singulas denominemus.

Sit A Terra: FAG Eclipticæ: MN Epicyclus Veneris, aut Mercurii: cujus centrum, primi circelli O semper sit in Eclipticâ, & omni latitudine careat. Angulus GON, vel AOM metitur inclinationem, quam proposui. Latitudo media consideratur respectu centri epicycli: vera respectu centri Terræ.

Latitudinem mediam eodem modo, quo in aliis Planetis, inuenio. Quæro enim distantiam Planetæ à proximiori nodo, & sic inquam.

*Ut Sinus totus ad arcum distantie Planetæ à nodo: Ita sinus maxima latitudinis ad latitudinem Planetæ mediam.*

Ergo procedendo logarithmicè, adjungo logarithmum distantie à nodo, logarithmo maximæ latitudinis, & ab aggregato aufero finem totum: hoc est, 10. à notâ charactericâ. Ergo majoris claritatis gratiâ, ponatur hoc præceptum.

*Logarithmo distantie Planetæ à nodo adde logarithmum*

*In Venere logar. 8.78568 gr. 3 30*

*In Mercurio logar. 9.03805 gr. 6 16*

*& à summa charactericâ notâ aufer 10. &*

*habebis logarithmum exhibentem Planetæ latitudinem mediam, nempe in globo, cujus radius est 10,000,000,000.*

At, quia Epicycli Veneris, & Mercurii multò minores sunt, adhuc debet hæc media latitudo diminui iterum hac analogiâ.

*Si Sinus totus 10,000,000,000. dat tantam latitudinem mediam, radius Epicycli Veneris, aut Mercurii quantam dabit.*

Hanc iterum analogiam expedies, & ad compendium deduces hoc præcepto.

*Logarithmo latitudinis mediæ adde logarithmum radii Epicycli (hoc est, in Venere semper 9.85691. in Mercurio, quia variatur Epicycli radius, quantum ille possit posito radio deferentis, seu Eccentrici partium 10,000,000,000.) & ab aggregato aufer primam literam: habebisque lineam latitudinis mediæ in Epicyclo Veneris, aut Mercurii. Et hanc latitudinem mediam comestiam nominabimus.*

Ut cognita latitudine mediâ, veram habearis, sic discurre.

*Sicut distantia Planetæ à terrâ ad latitudinem mediam correctam: sic Sinus totus ad Tangentem latitudinis veræ.*

Ergo, si hanc analogiam ad Logarithmicam methodum reducamus, hoc regi præcepto poterimus.

*Latitudinis mediæ correctæ logarithmo præfixe (1) hinc aufer logarithmum distantie Planetæ à Telluræ, & habebis mesologarithmum latitudinis veræ.*

Stat igitur eodem modo Superiorum, & Inferiorum Planetarum latitudines per logarithmos inveniri.

## ACROASIS.

*Exemplum in Venere ad idem.*

Num. LXXIX.

**A**NNO ERÆ Nabonnassar. 476. die 17. Mesori Veneris Stella erat Phosphorus, & mane ante Solem exorta, obtinuit præcedentem quatuor Stellarum in altâ Virginis meridionali. Erat tunc hujus stelle latitudo grad. 12.1'. Septentrionalis: & 2 distabat à terrâ partibus 9.941. si radius jubeatur esse

Q q q q 10,000.

# 1442 Caramuelis INSTRUM Astronomicum

10,000. at, si ipse sit 10,000;000,000. partibus 9,941;000,000. quarum logarithmus est 9.99742. Et sub illud tempus erat

<i>Nodus Boreus Veneris in gr.</i>	50 55'
<i>Longitudo Solis media</i>	125. 5
<i>Ergo Sol à nodo Boreo Veneris</i>	144 10
<i>Venus in Epicyclo à Sole</i>	249. 12
<i>Simul</i>	393 22
<i>Et ablato integro circulo</i>	33. 22

Distabat igitur Venus à nodo Boreo gr.33. Ergo ejusdem latitudinem mediam invenimus hoc modo.

<i>Logarithm.</i>	
<i>Distantià à nodo grad.33.22'.</i>	9.74036
<i>Numerus addendus</i>	8.78568
<i>Summa</i>	18.52604
<i>Et ablata primâ literâ</i>	8.52604

qui numerus in columnâ Sinuum artificia-  
lium dat gr. 1.55'  $\frac{1}{2}$ . Tanta est ergo latitu-  
do Veneris à centro Epicycli respectu. Sed,  
quia Epicyclus Veneris non habet radium,  
10,000;000,000. sed 7,193;000,000. hic ul-  
timus logarithmus, nempe 8.52604. juxta  
secundum præceptum est decircinandus. Sic  
procedet.

<i>Logarithmi.</i>	
<i>Latitudini media</i>	8.52604
<i>Adde numerum</i>	9.85691
<i>Habebisque</i>	18.38295
<i>Aufer primam literam</i>	8.38295

Hic ultimus numerus metitur latitudinem  
Veneris correctam: nempe, lineam inter cor-  
pus Stellæ Veneris, & planum Eclipticæ. His  
sanè positis, facili negotio ad veræ latitudi-  
nis cognitionem pervenies.

<i>Logarithmi.</i>	
<i>Latitudini media correctæ</i>	8.38295
<i>residue primam literam</i>	18.38295
<i>&amp; hinc aufer Veneris, &amp; terræ dist.</i>	9.99742
<i>&amp; habebis mesolog. latitud. vera</i>	8.38553

Huic autem Mesologarithmo, aut Tangenti  
artificiali responderet arcus grad. 1.23  $\frac{1}{2}$ . La-  
titudio stellæ fixæ erat gr. 1.21'. Ergo respon-  
det calculus observationi.

¶ Num. LXXX.  
A Dhuè post compendia manent brevior-  
es viæ, ut ad eundem terminum per-

veniamus: tres igitur præcedentes operatio-  
nes ad hanc sequentem reducamus.

<i>Logarithmi.</i>	
<i>Distantià Veneris à nodo</i>	9.74036
<i>Adde numerum</i>	8.64259
<i>Eris summa</i>	18.38295
<i>Hinc aufer distanti. &amp; à terrâ</i>	9.99742
<i>&amp; habebis Mesolog. latitud. vera</i>	8.38553

Quid brevius? quid facilius? quid clarius?

Sed, cur jubeo addi illum numerum,  
8.64259? Quia tres erant operationes prius,  
& in primâ addebatur numerus 8.78568. &  
in secundâ numerus 9.85691. qui simul  
sumpti, sunt 18.64259. & facilius est utrumque  
simul, quam seorsim singulos addere. Bene.  
Si iste numerus est 18.64259. cur volo addi  
8.64259? quia in tertiâ operatione debet  
auferri prima litera, quæ modò in hoc ipso  
numero est ablata, & sic postea iterum au-  
ferenda non venit: nam

<i>Logarithmus</i>	8.78568. addendus.
<i>Logarithmus</i>	9.85691. addendus.
<i>Logarithmus</i>	10.00000. auferendus.
<i>Simul sumpti, sunt</i>	8.64259.

Non ergo oportebit inire per ambages, qui  
hanc semitam brevissimam, & securissimam  
invenire potuimus.

## A C R O A S I S II.

Exemplum in Mercurio præposit.

¶ Num. LXXXI.

A Nno à Nabonassar 484. die 18. Tho-  
apparuit Mercurius mane distans à su-  
pernâ in fronte Scorpion Boream versus quasi  
per duas Lunas. Clim autem Lunæ diame-  
ter, nec minor sit 28'. nec major 36'. Mer-  
curij, & Stellæ distantiæ inter 56'. & 72'. fue-  
rit, erat Stellæ latitudo grad. 1. 15'. Ergo  
Mercurij latitudo, nec erat minor gr. 2. 11'.  
nec major grad. 2. 27'. Nec enim haberi ma-  
jor poterit ex Observatione præciso. Videamus  
modò, An hæc ipsam latitudinem nos-  
tri numeri exhibeant? Porro, si radius Epi-  
cycli Mercurij haberet constantem magnitudi-  
nem, hoc ultimum compendium, quo in  
Venere usi sumus predeste posset; at, quia  
ille radius mutatur, paulò aliter processuri  
su-

# Pars I. procedens per Circulos. 1443

sumus. Primò igitur distantiam Mercurii à nodo in suo Epicyclo investigemus.

<i>Nodus Mercurii Austrinus in gr.</i>	117	01
<i>Longitudo Solis media</i>	227	44
<i>Ergo Sol à nodo Austrino</i>	10	44
<i>Mercurius à Sole in Epicyclo</i>	213	37
<i>Ergo à nodo Austrino</i>	224	21
<i>Et sublato semicirculo</i>	44	21

Distabat igitur tunc Mercurius à nodo Boreo gradib. 44. 21'. Sumamus igitur sequentes logarithmos, quibus uti debemus

*Logarithmi.*

<i>Distantia à nodo</i>	gr. 44	21	9.84450.A
<i>Obliquitas Epicycl.</i>	gr. 6	16	9.03805.B
<i>Rad. Epic. part.</i>	3,818;000,000		9.58184.C
<i>Dist. &amp; à terrâ</i>	7,506;000,000		9.87541.D

Progrediamur paulatim.

<i>Si Sinus totus</i>	grad.	90	0	10.00000
<i>das grad.</i>		44	21	9.84450
<i>Grad.</i>		6	16	9.03805
<i>quid dabunt?</i>				18.88255
<i>Dabunt lineam</i>				8.88255

Tunc iterum.

<i>Si radius</i>	10,000;000,000	10.00000
<i>das lineam</i>		8.88255
<i>Radius</i>	3,818;000,000	9.58184
<i>quam lineam dabit?</i>		18.46439
<i>Dabit lineam</i>		8.46439

Tunc tandem.

<i>Si dist. &amp; à terrâ</i>	7,506;000,000	9.87541
<i>das lineam</i>		8.46439
<i>Sinus totus</i>		10.00000
<i>quam dabit?</i>		18.46439
<i>Dabit Mesologarithmum</i>		8.58898

Respondet autem hic Mesologarithmus arcui grad. 2. 13. latitudo Syderis erat gr. 1. 15. Ergo differentia erat grad. 0. 58. erat igitur quasi duarum Lunarum: Luna enim aliquando 28. aut 29. aut 30. aut plura minuta habere solet. Tres igitur præcedentes operationes ad unicam solam reducimus. Sumatur igitur

<i>Distantia Mercurii à nodo</i>	9.84450.A
<i>Inclinatio Epicycli</i>	9.03805.B
<i>Radius Epicycli, qui tunc</i>	9.58184.C
<i>Simul A, B, &amp; C. Summa</i>	28.46439.C.C
<i>Distantia Mercurii à terrâ</i>	9.87541.D
<i>Differentia inter D &amp; CC</i>	18.58898.E
<i>Et deletâ primâ literâ</i>	8.58898.F

Est autem F Mesologarithmus arcus grad. 2. 13. Tanta igitur erat latitudo Mercurii tempore Observationis. Ergo calculum, etiam hunc ad summam brevitatem, & facilitatem reduximus. [Lansbergius deducit grad. 2. 15. at ego illa duo minuta, quibus abundat, non reperio.]

## A R T I C V L V S X.

*De Planetarum ad Eclipticam, & Ecliptica ad Aequinoctialem Reductione.*

Num. LXXXII. Lamin. 42. Figur. 5.



Liam esse Adscensionem rectam, & aliam longitudinem Eclipticæ Veteres cognoverunt, & ingeniosè distinxerunt, demonstrantes Solis distantis ab Aequinoctio gradibus 45. verbi gra-

tiâ, non adscendere per meridianum cum

Aequinoctialis puncto, quod distet ab eodem Aequinoctio gradibus 45. Idèd construxerunt Tabulas Adscensionum Rectarum, quas in libris antiquis non solum Latinis, sed etiam Græcis invenimus. At Planetarum Orbites ad Eclipticam debere reduci, aut ignoraverunt omnino, aut verius non animadvertērunt. Tycho Lunæ viam ad Eclipticam ingeniosè reduxit: quem imitatus fuit Lansbergius, & alii. Ioannes Keplerus doctrinam

Q q q q 2 hanc

# 144 Caramuelis INTERIM Astronomicum

hanc ad alios Planetas extendit, & in Rudolphinis Tabulis ubilibet de latitudine agit, columnam specialem adiungit, quæ Planetas singulos ad Eclipticam referat. Doctrina est eadem, & eisdem fundamentis innitens, & idcò debuit à nobis simul tradi.

## ACROASIS I.

*Eclipticam ad æquinoctialem reducit.*

### ¶ Num. LXXXIII.

**F**iguram præsentem considera: nam ipsa A repræsentat Terram: HAD lineam æquinoctialem: IAC Eclipticam: B Polum Arcticum, & E Antarcticum. Sit BDE colurus Solstitiorum, & BAE colurus æquinoctiorum. Sit Sol in F gr. 15. 6. Ergo arcus Eclipticæ AF erit grad. 45. Et his positus, & consideratis interrogas, An moto cælesti gyratione diurnâ super polis B, & E, quando punctum Eclipticæ F sit in meridiano, tunc etiam erit ibidem punctum æquinoctialis G? An sicut arcus AF etiam AG erit 45. graduum? Minime: nam Triangulus AFGA est Rectangulus ad G, & in omni rectangulo alterutrius costâ hypotenusa maior est. Ergo minor erit AG, quam AF: ergo maior GD, quam FC: nam ab A ad F numerantur gr. 45. 0. & ab A ad G grad. 42. 3. 1. Ergo, cum tanta subrepat interuorum differentia, quando est Regula, quæ dato arcu Eclipticæ, exhibeat arcum æquinoctialis (Adscensionem rectam) illi correspondentem. Illam subscribimus.

Sed quomodo? An repetemus, quæ superius posuimus, quando Solem ad æquinoctialem, & Lunam ad eclipticam reducebamus? Ne puto. Ibi notitiam declinationis in Sole, & latitudinis in Lunâ supponebamus, id enim postulabat ordo tractandi, & resolvendi: at modò neutram postulamus, sed immediatè rem adimus, & hac analogiâ gubernamur.

*Sicut se habet Antisinnus obliquitatis Eclipticæ ad sinum totum: sic Antitangens lateris dati ad Antitangentem arcus in æquinoctiali quæsiti.*

[Antisinnum appello complementi Sinum: & Antitangentem complementi Tangentem: & eadem lege Antisicantem, cum occasio succurrit, vocabo complementi Secantem.]

Pono exemplum. Sol est in F gr. 0. 0. 7

distans ab A grad. 30. 0. quantum igitur distabit G ab ipso A?

		Logarithm.
Obliquitas Eclipticæ gr. 23	30	
VI Complementum	66	30 9.96240
ad Sinus totus	90	0 10.00000
lateris dati AF Tang.	30	0
fic Complementum illius	60	0 10.23856
Tang. & Sin. tot. simul		20.23856
ad Et ablato primo logar.	62	6 10.27616
Complement. Tangens	27	54

Est igitur linea AG grad. 27. 54. quantum Tycho, Longomontanus, & alii Astronomi constituunt.

Totam hanc methodum ad compendium, & Regulam sequentem reduco.

*Antitangens lateris dati (hoc est, distantia Solis à festione æquinoctiorum proximâ) adde logarithmum 0.03760. & adquires Antitangentem lateris quæsiti.*

Repono idem exemplum, ut Regulæ demonstretur facilitas, imò & felicitas.

Antitangens erat	10.23856
Additur numerus	0.03760
Et resultat	10.27616. ut prius.

Pono aliud exemplum, ne fortè aliquis putet hoc compendium satisfecisse propositæ quæstioni per accidens. Interrogas, Quamnam sit Adscensio recta grad. 15. 0. Arietis?

Antitangens huius gradus	10.57195
Numerus addendus	0.03760
Simul sumpti	10.60955

Est autem Mesologarithmus 10.60955. Tangens artificialis gradus 76. 11. 42. Ergo Antitangens grad. 13. 48. 18. Longomontanus, Lansbergius, & alii ponunt gr. 13. 48. Ergo Regula data est secuta.

## ACROASIS II.

*Reducit Lunam ad Eclipticam.*

### ¶ Num. LXXXIV.

**S**icut Eclipticam ad æquinoctialem, sic Lunæ orbitam ad Eclipticam reducere poterimus. In noviluniis, & pleniluniis est inclinatio Orbis Lunarum graduum 5. præcisè: & quia magnus est usus pro Eclipsibus, illam tunc ad Eclipticam reducamus. Sit igitur in eadem XXV. figurâ A Terra: HAD Ecli-

# Pars I. procedens per Circulos. 1445

Ecliptica; cuius Poli sint B & E, ille Borealis, iste Meridionalis. Sit Lunæ via I A C. Angulus CAD inclinationem orbium metiatur, quam in Noviluniis, & Pleniluniis esse grad. 5.0'. statuimus. Sit Luna in F. Et quia distant F & A grad. 45. (pono hunc numerum, quia apud illum contingit maxima inæqualitas, nam in C & A coincidunt) interrogas, Quantum distant A & G? Proderit hæc analogia.

*Vt Antistans Obliquitatis Orbis Lunaris ad Sinum totum, sic Antitangens distantia Luna à nodo ad Antitangentem arcus in Eclipticâ correspondentis.*

Hanc ergo doctrinam ad numeros, & lineas reducamus.

		Logarithmi.
Obliquitas in $\delta$ & $\epsilon$ gr. 5 0'		
Complementum	85 0	9.99834.A
Sinus totus	90 0	10.00000.B
Lateris dati AF Tang.	45 0	
Complementum illius	45 0	10.00000.C
Inuentur C & B		10.00000.D
Auferatur A à D. Tangens		10.00166.E

Est autem 10.00166. Tangens artificialis arcus grad. 45.635, cuius complementum est grad. 44.53.25. Ergo æquatio est 6'. 35". ablativa. Tycho, Longomontanus, & Lansbergius ponunt 7. min. rotundè, & bene, quotiescumque enim secunda numerum 30. superant, numerantur pro uno minuto.

Quid, si Luna tunc esset in alterutrâ Quadraturâ? Tunc Orbium inclinatio esset grad. 5.16.40. Quantam æquationem postulet, examinemus.

		Logarithmi.
Obliquitas in $\square$ gr. 5 27'		
Complementum	84 43	9.99815.A
Sinus totus	90 0	10.00000.B
Lateris dati Tangens	45 0	
Complementum illius	45 0	10.00000.C
Inuentur C & B		10.00000.D
Auferatur A à D. Tangens		10.00185.E

Est autem 10.00185. Tangens artificialis gr. 45.7'. 20". Ergo differentia æquationum est sec. 45. ubi est maxima. Ergo merito potest contemni: & præcipuè, si Tabula Reductionis condatur ad inclinationem Orbium grad. 5.3'. 20".

Ergo totam hanc methodum (quod in So-

le præstitimus) ad compendium facile reducamus. Sic inquam.

*Antitangenti lateris dati (hoc est, distantia Luna à nodo proximo) adde*

In Noviluniis, & Pleniluniis	0.00166
In Ostantibus	0.00176
In Quadraturis	0.00185

*& habebis Antitangentem lateris quæsit in Eclipticâ.*

[Regulam dedit Geometrica numerorum divisio (quando enim Arithmetice Logarithmi secantur, lineæ dividuntur Geometricè) at præter Arithmeticam, & Geometricam, est Cyclometrica, quæ sequitur incrementa Sinuum, quâ poteris uti, si velis.] Doctrinam autem positam alio adhuc confirmemus exemplo. Si Luna posita in F distet ab A gr. 60. quantus erit in Eclipticâ arcus AG, qui correspondet ipsi AF?

Antitangens hujus gradus	9.76144
Numerus addendus	0.00176
Antitangens lateris quæsit	9.76320

Est autem 9.76320. Tangens logarithmica, gradus 30.6'. 2". Ergo Antitangens grad. 59.53.58. Ergo æquatio est 6. min. 2'. auferenda. Et hoc in ostantibus: nam in noviluniis, erit 20". minuenda, & in quadraturis 20". similiter producenda. Luna igitur distans gr. 60. à nodo reducitur ad eclipticam auferendo

In noviluniis & pleniluniis	gr.	0 5 42
In ostantibus		0 6 2
In quadraturis		0 6 22

Astronomi communiter ponunt grad. 0.65. Ergo Regula est facilis, & secuta, & poterit manuteneri.

## ACROASIS III.

*Reducit Saturnum ad Eclipticam.*

¶ Num. LXXXV.

Illam Lansbergius negligit, Keplerus ponit, & ad grad. 0.1'. 41". extendit: interim, cum obliquitas sphaeræ Saturninæ sit grad. 2.31. non esse contemnendam omnino ostendit calculus. Sit Regula.

*Vt Antistans inclinationis Orbis Saturni ad sinum totum, sic Antitangens distantia Saturni à nodo proximo ad Antitangentem arcus Eclipticæ illi distantia correspondentis.*

Vt

Vt Regulam hanc exemplo illustrem, pono Saturnum distare à nodo grad. 45. & sic discusso.

		Logarithm.
Inclin.Orbis Saturni gr. 23 14		
Complementum	87 29	9.99958.A
Sinus totus	90 0	10.00000
Distant.data Tangens	45 0	
Complementum illius	45 0	10.00000
Sinus totus, & Tangens		20.00000
Et ablato primo log. A. Tangens		10.00042

Est autem 10.00042. Tangens gr. 45. 1. 41. fere. Ergo est Antitangens gr. 44. 58. 19. & æquatio est grad. 0. 1. 41. quantam Keplerus statuit. Hanc methodum ad compendium reduco.

Antitangenti distantia Saturni à proximo nodo adde numerum 0.00042. & habebis arcum Eclipticæ distantia illi correspondentem.

Paret ex præcedentibus, nec novis exemplis illud indiget.

#### ACROASIS IV.

Reducit Iovem ad Eclipticam.

##### ¶ Num. LXXXVI.

Cum inclinatio eccentrici in Iove sit gr. 1. 20'. futurum est, ut æquationes hujus reductionis in Iove sint quasi subduplæ cum Saturninis comparatæ, & ideo omnino negligenda: interim servando datam methodum regulam præcedentem repono.

Vt Antisinus inclinationis Orbis Iovialis ad finem totum, ita Antitangens distantia Iovis à nodo proximo, ad Antitangentem arcum Eclipticæ distantia illi correspondentis.

Confidera sequentes numeros.

		Logarithm.
Inclin.Eccentr.Iovis gr. 1 20'		
Complementum	88 40	9.99988.A
Sinus totus	90 0	10.00000
Distant.data Tangens	45 0	
Complementum illius	45 0	10.00000
Sinus totus, & Tangens		20.00000
Et ablato primo log. A. Tangens		10.00012

Est autem 10.00012. Tangens logarithmica grad. 45. 0. 32. Ergo Antitangens grad. 44. 59. 28. Est igitur maxima æquatio Reductionis in Iove secund. 32. Keplerus ponit 29.

Ergo tam parva est, ut possit omnino contemni. Interim, quia fortè illà uti voles, etiam ipsam ad compendium reduco.

Antitangenti distantia Iovis à proximo nodo adde 0.00012. & respondentem arcum in Eclipticâ habebis.

#### ACROASIS V.

Reducit Martem ad Eclipticam.

##### ¶ Num. LXXXVII.

Paulò plùs sentitur hæc æquatio in Marte, quàm in Iove, quia paulò major hic est sphaerarum obliquitas, est tamen satis parva, utpotè, quæ apud Keplerum non excedit 53. sec. Interim supponentes inclinationem Orbium esse gr. 1. 50'. dicamus.

Vt Antisinus inclinationis Eccentrici Martialis ad finem totum, sic Antitangens distantia Martis à nodo proximo ad Antitangentem arcum in Eclipticâ correspondentis.

Hanc ergo Regulam ad praxim reducamus.

		Logarithmi.
Inclin.Eccentr.Martis gr. 1 50'		
Complementum	88 10	9.99978.A
Sinus totus	90 0	10.00000
Dist.data à nodo Tang.	45 0	
Complementum illius	45 0	10.00000
Sinus totus, & Tangens		20.00000
Et ablato logarithm. A. Tangens		10.00022

Est autem 10.00022. Tangens grad. 45. 0. 53. & Antitangens grad. 44. 59. 7. Ergo hæc maxima æquatio est sec. 53. auferenda: tanta videlicet, quam Keplerus statuit. Regulam ad compendium reduco.

Antitangenti distantia Martis à proximo nodo adde 0.00022. & habebis arcum in Eclipticâ correspondentem.

#### ACROASIS VI.

Reducit Venerem ad Eclipticam.

##### ¶ Num. LXXXVIII.

IN inferioribus Planetis operosior Reductio est, habent enim eccentricos in plano Eclipticæ, & inclinationem, transferunt ad epicyclos. Serviet igitur hæc Reductio, ut longitudo illorum à Sole in suo secundo epicyclo corrigatur: semper enim sunt proximiores nodo, quàm putantur. Veneris epicycli

# Pars I. procedens per Circulos. 1447

cycli obliquitas est grad. 3.30'. Regulam communem reponamus.

*Vt Antifinus inclinationis Epicycli Veneris ad finem totum; sic Antitangens distantia Veneris in suo Epicyclo à nodo proximo ad Antitangentem arcus Epicycli in plano Eclipticæ correspondentis.*

Huc pertinent sequentes numeri.

Logarithmi.

Inclinatio Epicycli grad.	3 36'	
Complementum	86 30	9.99919.A
Sinus totus	90 0	10.00000
Distantia à nodo Tang.	45 0	
Complementum illius	45 0	10.00000
Tangens, & Sinus totus simul		20.00000
Et ablato logarithm.A. Tangens		10.00081

Est autem 10.00081. Tangens artificialis gr. 45.3'.20''. & Antitangens gr. 44.56'.40'', quam ob rem maxima æquatio erit gr. 0.3'.20'', non in eccentrico, sed in epicyclo Veneris: & hæc etiam poterit methodus ad compendium reduci, si dicam.

*Antitangentis distantia Veneris à nodo proximo adde 0.00081. & habebis distantiam Epicycli ab eodem nodo in plano Eclipticæ.*

## ACROASIS VII.

*Reducit Mercurium ad E. lipticam.*

¶ Num. LXXXIX.

**E**picyclum etiam respicit hæc Reductio, quoniam Mercurialis eccentricus etiam est in eclipticæ plano; & inclinatio, quæ est grad. 6.16'. pertinet ad epicyclum, Regulam observanda est aliis similis; quoniam

*Vt se habet Antifinus inclinationis Epicycli Mercurii ad finem totum, ita se habet Antitangens distantia Mercurii à proximo nodo Epicycli ad Antitangentem arcus Epicycli in plano Eclipticæ correspondentis.*

Hanc Regulam firman, & illustrant hi numeri.

Logarithmi.

Inclinatio Epicycli gr.	6 16'	
Complementum	83 44	9.99740.A
Sinus totus	90 0	10.00000
Dist. à nodo Tangens	45 0	
Complementum illius	45 0	10.00000
Tangens, & Sinus totus simul		20.00000
Et ablato logarithm.A. Tang.		10.00260

Est autem 10.00260. Tangens artificialis graduum 45.10'.20'', & Antitangens grad. 44.49'.40'', ita ut æquatio sit gr. 0.10'.12'', auferenda. Et hinc hoc compendium deducitur.

*Antitangentis distantia Mercurii à nodo proximo adde 0.00260. & habebis distantiam Epicycli ab eodem nodo in plano Eclipticæ.*

## ACROASIS VIII.

*De horum Compendiorum confirmatione.*

¶ Num. XC.

**P**lerasque omnes Logarithmicas Regulas ad Compendium, cum datur occasio, reducimus, & quia nosse proderit viam securam hæc Compendia formandi, rem, profundè meditor, & sic discuro.

Idem, aie Aristoteles, semper est aptum facere idem. Cum igitur Conclusiones sint, diversæ, hæc diversitas ipsa non ex unitate, aut identitate suboritur: ergo Sinus totus, qui semper ingreditur, diversitatem hanc non parit. Ergo, nec Inclinatio Orbis, quia licet in diversis Planicis sit varia, in eodem semper est una. Ergo illam distantiam Erroris à nodo producit. Video ergo inter distantiam Erroris à nodo, & Conclusionem differentiam: hanc notos & ajo semper futuram eandem: quidquid enim accrescit, nascitur ex principiis, quæ semper sunt eadem: hanc differentiam adnoto: hanc datæ distantia à nodo adjungo, & veram distantiam Erroris à nodo reperio.

*Exemplum hujus Reductionis in Lunâ.*

¶ Num. XCI.

**O**bservavit Vraniburgi Lunam Tycho in ipso meridiano, 17. Augusti die, anno 1587. horâ à meridie 19.24. Sol tunc fuit in gr. 4.10'. & ejusque recta Adcensio grad. 156.3'. cui, si addas grad. 291. pro horis 19.24'. prodit Adcensio recta Lunæ grad. 872.3'. quæ cum latitudine grad. 5.13'. dat locum Lunæ in 27.11'. II. nov autem in grad. 26.23'. ut perperam Tycho judicavit. (Et hic obiter noto, non esse concedendum Tycho, ut de paucis secundis in motu Lunæ eudæct judicer, quando non solum in minutis integris, sed in 47. minutis solidis erravisse. convincitur. Vide Lansbergium in Theo-



# 1448 Caramuelis INTERIM Astronomicum

Theoricarum cap. 4.] Caput Draconis erat tunc in gr. 9. 20'. Cauda in grad. 0. 20'. Luna erat in grad. 27. 11'. II. distabat igitur à caudâ Draconis, seu nodo descendente grad. 86. 51'.

Sol erat tunc in grad. 4. 10'. Luna verò in grad. 27. 11'. II. Ergo vera distantia Lunæ à Sole grad. 295. 1'. [Lansbergius, ut facilius se expediat utitur loco medio Lunæ gr. 295. 3'. sed in idem recider operatio: non enim per duos gradus longitudinis alteratur sensibilibiter Orbium Lunarum inclinatio: gradui enim 296. distantie Lunæ à Sole respondet inclinatio Orbium grad. 5. 14'. 53''. & gradui ejusdem distantie 295. eorundem Orbium inclinatio gr. 5. 13'. 51''. Ergo gradui distantie 293. inclinatio gr. 5. 14'. 28''. Quomocumque enim philosophemur, sumere poterimus inclinationem grad. 5. 14'. Ille autem assumit gr. 5. 13. 6''.]

His positis, facili negotio ad notitiam latitudinis, & reductionis Lunæ ad Eclipticam pervenire poterimus. Et primò latitudinem inveniemus hoc modo.

		gr.	90	0	Logarithm.
Si Sinus totus					10.00000
dat			5	14	8.96005
Sinus			86	51	9.99934
quid dabis?					18.95939
Dabis sinum					8.95939

Dat autem logarithmus 8.95939. latitudinem Lunæ grad. 5. 12'. 47''. velut Lansbergius loquitur grad. 5. 13'. ferè. Ergo ponit ob oculos TychoNICAM observationem.

Vt igitur eandem Lunam ex suâ Orbitâ ad Eclipticam reducās, sic procede.

		gr.	5	14	Logarithmi.
Vt Incl. Orbium Luna					
ad Complementum			84	46	9.99819. A
Sinus totus			90	0	10.00000. B
Dist. à nodo. Tang.			86	51	
Ita Complement. illius			3	9	8.74063. C
B & C simul					18.74063. D
ad Et ablato A. Tangens					8.74244. E

Est autem 8.74244. Tangens gr. 3. 9'. 37''. adeoque Antitangens grad. 86. 50. 23. Erat igitur Luna in suâ Orbitâ provector, quàm in Eclipticâ, nempe 37. secund. Et tanta est illo loco Reductionis æquatio. [Lansbergius

ponit 40. sec. nam, & Orbium inclinationem paucis secundis minorem statuit.]

## Exemplum ejusdem Reductionis in aliquo Planetâ Superiore.

### ¶ Num. XCII.

Res Superiores eodem modo reducuntur, & hanc ob rem non erit, cur fatigetur calamus Exemplâ plura deducendo.

Reponamus hîc iterum Observationem illâ Alexandrinam, quæ habita fuit anno à Nabonnassar 519. die 22. mensis Tybi: quando videlicet Saturnus apud alam Virginis fuit observatus.

		gr.	77	52	Logarithmi.
Dist. à nodo Tangens					
Complementum			12	8	9.33242
Numerus addendus					0.00042
Summa (Tangens)					9.33284

Est autem 9.33284. Tangens logarithmica grad. 12. 8'. 43''. & Antitangens gr. 77. 51'. 17''. Distabat igitur plus in suo orbe, quàm in Eclipticâ à nodo Saturnus secundis 43. [Ioannes Keplerus ponit sec. 42.]

## Exemplum ejusdem Reductionis in aliquo Planetâ Inferiore.

### ¶ Num. XCIII.

Via Venus, Mercuriusque reduci ad Eclipticam debent eodem modo, sufficit exemplum in alterutro ponere.

Obtexit præcedentem quatuor Stellarum in alâ Virginis Sydus Veneris anno Nabonnassar 476. die 17. Mefori. Et tunc distabat à nodo Boreo gr. 33. 22'. & erat ab illo recedens.

		gr.	33	22	Logarithmi.
Distancia à nodo Tang.					
Complementum			56	38	10.18142
Numerus addendus					0.00081
Summa (Tangens)					10.18223

Est autem 10.18223. Tangens gr. 56. 41'. adeoque Antitangens grad. 33. 19'. Distabat igitur à suo nodo in Eclipticâ Venus gr. 33. 19'. & 3. minuta crant reductionis æquatio.

### Lamina. 42. Figur. 6.

Converto modo oculos ad Figuram, in

# Pars I. procedens per Circulos. 1449

in quā longitudinem Veneris deducebamus. Ibi HX erat grad.38.2'. & XP grad.51.58'. Cū igitur per tria debeat minuta repedare, HX erit nunc gr.37.59'. & XP gr.52.1'. Quanti erunt igitur Sinus X $\phi$  & XQ? Calculus respondebit.

		<i>Logarithm.</i>
<i>Radius Veneris DI</i>	7,193	3.85691
<i>Sinus gr.37.59'.</i>		9.78918
<i>Simul</i>		13.64609
<i>Et ablata primâ literâ (X<math>\phi</math>)</i>		3.64609
<i>Radius Veneris DI</i>	7,193	3.85691
<i>Sinus gr.52.1'.</i>		9.89653
<i>Simul</i>		13.75344
<i>Et ablata primâ literâ (XQ)</i>		3.75344

Et quidem logarithmus 3.64609. dat lineam X $\phi$  4427. & logarithmus 3.75344. lineam XQ 5668. Ergo cū prius fuerint linea X $\phi$

4432. & linea XQ 5666. in Triang. RAXR erit minuenda linea RA unitatibus 5. & linea XR unitatibus 2.

*Eras RA 9543. Ergo sit 9538.*  
*♂ RX 2785. Ergo sit 2783.*

His sic constitutis angulum RAX breviter colligemus.

		<i>Logarithm.</i>
<i>Vt RA</i>	9538	3.97946
<i>ad RX</i>	2783	3.44451
<i>Sic sinus totus</i>		10.00000
<i>ad quem?</i>		13.44451
<i>Ad Tangentem</i>		9.46505

At hæc Tangens logarithmica exhibet grad. 16.15'.58''. & solum differt à præcedenti secundis 14. Tanta igitur est Equatio Veneris in tali loco. Ergo sine ullo sensibili errore poterit negligi.

## ASTRONOMIA OSCILLATORIA.

Differit de Oceanis Aethereis: illis fluxuum, & refluxuum reciprocationes accenset, & ut tumeant, & detumeant, permittit: tandemq; Veros apud Medios oscillando Planetas, eorundem in Zodiaco loca quoad longum, & latum determinat.



*Valere Circuli: valere Ellipses, & omnes Ovales Figuræ. Valere Mathematicæ Causæ; nam à Vobis adfidentiam desperans, ad Physicas, & Reales cōfugio. Multa ante me Iuniores de*

*vestrâ sunt insufficientiâ suspicati, multa di-*

*xerunt, & scripserunt, ex quibus aliqua inferas Art.1. Acroas.1. & Art.2. Acroas.5. 6. & 7. adduco. Nolo amplius sine spe fructus, tempus terere, & folia inutiliter scribere.*

*Sed, quo confugiam è castris Mathematicis profugus? ad Philosophica Sed hæc latissimè patent, & in delectu possem secundum errorem committere. Convertam igitur oculos ad Sublunarem Physicam; Oceano*

*Rrrr nos*

nos Atlanticos, & Aëris regiones in sublidium vocabo; & quia illi crescunt, decescuntque, fluunt, & resluunt, & agitantur ventis, analogiam ad Caelos transferam, & huiusmodi Oteillationes in Auram Ætheream imitram: Interim ero brevis; hanc enim Astronomiæ Interimisticæ secundam partem Posteritati, non autem Æternitati scribo; volo enim, ut interim tantum legatur, quousque aliorum auxilio, & consilio propriam mentem exponam.

Et, quia Planetas universos agitatione, temâ oscillo, deberem hîc de Oscillationibus universim differere: sed de hoc iterum, iterumque superius disputavi: ceterum, ne nihil de hoc argumento præfari dicar, præmittam quamdam ad Gassendum Epistolam, quam ante annos viginti-quatuor scripsi, & de Oscillationibus agit. Eam in illius *Operibus tom. 6. pag. 476.* reperies; & quia fortè Libris Gassendi cates, eandem subijcio.



PERILLVSTRI, ET AMPLISSIMO DOMINO  
**PETRO GASSENDO**  
DINIENSIS ECCLESIAE

PRAEPOSITO, &c.

S. P.

Num. XCIV.



Amplissime Domino, Tuas literas humanitate plenas jam tandem aliquando recepi, & in ipsis nictem illam tuam, quanta est, admiratus, & veneratus sum. Faves, & gratias agis; & vis videri honoratus, quod honorem impenderis. De Satellitibus Rheitanis non multum disputo, auritus omnino testis, ut in iudicio expono, ubi ex hypothefi loquutus sum. Sed, an illa ipsa hypothefis debeat admitti, nec audeam, nec valerem decidere. Ad Illusterrimum Chisum (fuit postcâ Summus Pontifex, & voluit Alexander VII. nominari.) sic scripsi, *Demonstraturus sum esse vel Rheitanas observationes infideles, vel Stellas observatas circa Iovem Erraticas.* Et sub finem, *De illis (nimirum Satellitibus) nihil præsum adfirmere,*

*aut destruere; hac enim scribo secundâ post Plenilunium die, & tamen si Iovis Galilaeanos Satellites clarè conspiciam, novos istos, sed, neq; minutissimas Stellas Firmamenti, sub Novilunium observabiles, ipse reperio, Rheitana in isto observationi, quæ, si exacta, &c. Et meus Discipulus Franciscus Penneman, cum ad Bottynum librum mitteret, sic inquit, Nihil hodie celebrins in Europâ Saturnino, & Ioviali Satellitio nuper invento... Afferit Vranoscopus vigilantissimus Antonius Rheita; negat doctissimus Petrus Gassendus: medius inter se Ioannes Caramuel: Ille se Saturni, & Iovis Satellites videre, & observare constanter affirmat; alter hos ipsos fixas Stellas suspicatur: at mediâ viâ Caramuel, vel Rheita observationes esse falsas, vel Gassendo non standum demonstrat. Ecce vides me observationem illam velle supponere, non examinare: Qui enim alienas ruci vellem, qui proprias ante limam, collationem, & privatam amicorum censuram propugnare non audeo? Nec temerè Rheitæ creditur: hominem enim cognosco familiarissimè: Sanctum, & doctum; sed, qui decipere non vult, falli potuit, & hac viâ, vel invitus decipere. Dabit Deus, ut suos ipse oculos nobis concedat; nam tubum habui, & novos illos Satellites non vidi; fortè etiâ in Syderibus, sicut in altris nominibus requiritur sua fides, & affectus pronus, sine quibus nemo ad sensum præbeat, aut effectum obtineat. Et quidem, ut existimo, stabunt mea illa duo Theoremata, & tua etiam vigebit, suspicio; & si sit error aliquis, erit ex parte observationis, quam nunquam defendere libuit. Sed, neque hunc libenter admittam, maxime cum & Scheinerus plures Satellites, quàm quatuor à multis annis observaverit.*

Diametri visæ, & veræ in Planetis proportio pulchra est, & tota tibi debetur, quia tota ex tuis observatis eruta; mihi solum illationis gloriam adtribuo, & illius veritatis notitiam ex tuis observationibus feliciter deduxisse congratulor.

De motu Veneris aliqua specialia suo tempore; & ideo nihil hic reponam; maxime, cum omnes observationes ejus sint difficiles, & videantur arguere, eam esse Soli valdè excentricam, & per consequens Tellurem quiescere, quod non omnes admittunt.

Ca-

Calignoni authoritati multum detuli ; nam, & ego homo sum, qui erio sæpe, & corrigi delidero, non carpi. Ipse Angelus haberi non vult, nec ego illi Viros magnos præponi ; satis doctus, qui in re tam subtili errare potuit. Illud enim ipsissimum periculum, quod instituit sine magnâ Geometrix, & Astronomiæ notitiâ non incipitur. Rhombum pro quadro in lapidis Herculei superficie, quam respiciebamus, expressum notavimus nonnulli à multis annis coram expertissimo adamanticida. Et ille, *Nen erat artis sua ignarus*, inquit, *qui hunc errorem commisit*. Et meritò; magnâ enim industriâ, & arte opus, ut eo adamante promoveas, polialque, ut possis de laterum inæqualitate tantum argui. Hoc idem de nobili illo Delphinare sensi, dum scriberem : hoc ipsum etiam nunc de ejus cruditione sentio.

Sed, quia duo grularis illa, hic tamen brevissimè resumam; sub onere tamen, quod recognoscas, & liberrimam censuram remittas. Herculeos frustra labores Tycho Brahe in multis occasionibus perdidit, quod hypothesei dubiæ, aut falsæ confidenter insisteret. Effes mihi crudelis, si methodum meam, quæ magnis mihi laboribus, incommoditatibus, imò, & morbis stetit, & stat, non corrigeres, non facilitares, si me, vel errare, vel exorbitare animadverteres. Lege, relegere, examina, & hominem errori obnoxium Angelico tuo ingenio dirige.

*Modus mensurandi Tempus.*

¶ Num. XCV.

**M**Viros habuerunt Veres, omnes tamen dubios, incertosque : & omnino incapaces, ut possent Astronomico rigori servire. At nostro ævo Oscillationes sunt inventæ, quibus tempora exactè metimur.

Prout à suo Authore traditæ, bonæ, & securæ sunt, & vix sensibili errori obnoxie ; at prout à me promotæ, videntur inæqualitatis omnem causam vitare, omnem suspicionem effugere. More meo brevitati studebo, Oscillatoriumque ( hoc Instrumentum *Oscillum* wendelinus appellat ) ab ipsâ conceptione, & embryone in perfectissimam figuram deducam.



*Inventio.*

¶ Num. XCVI.

**D**E Inventore Organi Chronometrici multa scripserunt multi : & Ego unam ad Amicum Epistolam, quam adjungerem, si hæc Manuscripta haberem. Sed, quia sinceritas postulat, ut honoremus eos, per quos proficimus, fatebor de hac Florentium Langrenum meritò Inventione gloriari : quoniam Oscillationibus ille distantias Stellarum multis annis fuit mensus antequam Galilæus, & wendelinus de illis scriberent. Et Ego, quidquid de aliis sit, à Florentio illas didici.

*Lamin. 42. Fig. 4.*

Pendulum primum, quo fui usus, filo, & pondere, constitit, ut præsens figura representat, in quâ à puncto C, plumbum B, filo CB appenditur.

Pronunciavimus omnes excursus esse Isochronos, hoc est fieri eodem omnino tempore, unde, seu pondus à lineâ perpendiculari extraheres ad D, seu ad O, seu ad E Isochronum motu ad B excursurum. Sed tamen experientia viderentur succedere in inferioribus semicirculi gradibus, hoc est prope B in superioribus, nimirum prope E, & G non succedebant. Inquirentibus causam, occurrit filum B non formare lineam sphericam, sed quasi Ellipticam, nempe F, H, I, B : plumbo constituto in I, sicut E, N, I non tenditur per lineam rectam, sed arcuatam suo pondere in N, & etiam in M descendens.

Hæc motus varietas, etiam tempora alterat : certum est enim, si paria sint reliqua, velocius casurum ab F, quam à G.

*Lamin. 42. Figur. 4.*

Lineas has describenti occurrit eccentricas, & Ellipseos Planetariæ salvandæ, aut probabilis ratio, aut non omnino contemnenda suspicio. Nam Errones, nec moveri in concentricis, nec in circulis jam satis notum est ; Periodis suis Ellipses imperfectas describunt, & plus à terrâ, aut centro suo distant in apogeo, minis in perigeo, & in locis mediis non-nihil à circuli perfectione deficiunt, sed, an hæc ipsa mechanice salvari possint, periclitaberis in declinatione subsequenti.

*Lamin. 42. Figur. 5.*

Sit in præsentî figurâ B Oscillatorii centrum : Plumbum D, si integram periodum

RITE a con-

conficiat, non deferbet circulum DM, FG, sed lineam DIKLAOD: filum enim suo pōdere incurvabitur, & plumbum coget centrum versus. Lineam A.S. divide in duas partes æquales in C, & centro C, radio CA, vel CS duc circulum AVSA, & T. H. DKT, qui Ellipsin in duobus punctis T, & D continget. Postea centro B, & radio BA duc circulum AERY, & centro iterum B, & radio BD, circulum FGDMF. His perfectis, si ponas oculum in B, non-ne habebis delineationem Theoriz Solis? aut, si Solem in B, non-ne iter Saturni, Iovis, aut Heliocyclii Planetæ cujuscumque? An-non B erit centrum: BC excentricitas: D Apogium: A Perigeum: AERYA concentricus concavus: FGDMF concentricus convexus: RS crassitudo Orbis deferentis augem: TF ejus complementum: TA, aut S D, crassitudo Orbis differentis? An-non plumbi di. metr in IK, & I oblique incidens, circulum in latera contrahet, & Ellipsi similem arcum formabit? Puto omnia, ad oculum ostendi. Planeta erit in D, Apogeo tardior, in T velocior, non solum respectu oculi positi in B, sed etiam respectu positi in C; quia, quò à centro B remotior, eo ipse tardior; quod, & etiam in suo Matre olim Keplerum observavisse memini.

Quid, si Cœlestium Sphærarum circuli debeant concipi sic? Nulla occurrit absurditas. Sed quis, & quo filo Planetas universos circumaget? Respondet ad urumque Keplerus in *sui Martis capite* 33. asserens, *Planetas inertia naturali supere: à lumine vero Solaris, tanquam instrumento virtutis motricis prehendi, & circumferri: & clarius in Epitom. Copernicana Astron. lib. 4. part. 3. quæst. 5. dicens, Soli ad circumferendum Planetas pro manibus virtutem sui corporis esse lineis rectis in omni Mundi amplitudinem emissam.* Has autem lineas non esse omninò rectas, Optica demonstrare videtur: sunt enim Radio visuali similes, quem non esse rectum, sed in medio vaporoso gravescere, & incurvari, ipsæmet refractiones manifestant, non enim iis adsentior, qui in solâ superficie illas concipiunt, nam, si radii in eâ refringerentur, æquales essent in eadem superficie, at in vino majores refractiones sunt, quàm in aquâ, tamen superficies sit eadem: Ergo præter superficiem etiam datur ipsa materiæ qualitas radium inficiens, & incurvans, & elevans:

An-non in Magnete suos etiam radios, & hos invisibiles, imò, & non omninò rectos percipimus? Ergo hinc non suboritur, quam possis utgere, repugnantia; nulla igitur sublatet, aut venit aliunde querenda.

#### Correltio prima.

¶ Num. XCVII. *Lamin. 42. Figur. 6.*  
**O**bservaverimus filum inflecti, distantias centri, & plumbi contrahi, motum, velius F intendi, & ut exorbitantiæ occurreremus, ex solidâ materiâ sudimus oscillatorium, cujus pondus B esset adnexum virgæ ferreæ tantæ crassitudinis, quanta inflecti non valeat. Et onus hac linea delatum tantum, distabit à C in B, quantum in D, aut in O. Sed hoc oscillatorium tamen in inferiori arcus parte non devieret ab æqualitate questâ, non satisfaciebat voto dimissum ab E, aut aliquo gradu illi proximo, adeoque, ne semper teneremur cautè ilud à D, aut O dimittete, speculandum fuit, qui posset corrigi hæc inæqualitas oscillatorii?

#### Correltio secunda.

¶ Num. XCVIII. *Lamin. 42. Fig. 8.*  
**I**lli fundi æneum circulum, digito crassum, cujus radius, seu semidiameter esset digitorum quinque, nempe, A. B. C. D, & in acie cultro simillima suspendi ab A, & expertus sum adhuc superiores gradus meliùs ad æqualitatem reduci. Sed, quia etiam varietas impulsus, & formæ debebat ætrem frangere, & frangendo impediri, querenti, qui fieri Oscillatorium posset, quod ætrem non frangeret, hæc idea occurrit.

#### Correltio tertia.

¶ Num. XCIX.  
**C**irculos æquales priori ex bene purgato metallo binos apparo, & ita omnia dispono, ut unum, & idem sit centrum figuræ, & motus, vel dente superposito, ut in O, aut radio dependente, ut in K. Sed, quia majus pondus inferior requirebat pars, ut oscillationes excurrerent, paravi binos alios ex ligno, & in G, & N, partem plumbi fudi, ut illac ponderosiores essent. Et optimus successus fuit.

Car-

## Pars II. procedens per Oscillationes. 1453

*Correlilio quarta.*

¶ Num. C. Lamin. 42. Figur. 9.

**T**andem rebus omnibus consideratis, placuit Oscillatorio ultimam perfectionem tribuere, & curavi ex materiâ levi (pinum elegi) sphaeram exactissimam tornari; jam perfectæ acus polares AB posui, quibus liberrimè moveretur, & latere ad perpendicularum perforato in C plumbi libram inscriui, ut latus lateri præponderaret. Hoc, ut existimo perfectissimum oscillatorium est, in quo cœtra, motus, & figuræ coincidunt, æt non frangitur, & omnes excursus isochroni, & exactissimi videntur esse. Globus iste, vel leviter motus, longissimo tempore nutat, vacillatque, & si in C, aut puncto eidem adverso pingatur notula obscurioris coloris poteris clarissimè, & distinctissimè oscillationes, etiam in parvâ sphaerâ numerare. *Tanta molis erat præcisè noscere tempus*, sed, quo præcisè cognito in reliquis non possis errare.

*Modus mensurandi Lunæ Diametrum.*

¶ Num. CI.

**S**æpe Quadrante, sæpe Radio etiam 30. pedum ad hoc solum parato, sæpe aliis instrumentis fuimus usi, at semper dubii de tribus, imò de quatuor minutis. Lux Lunæ vivida; oculi debiles, nec unquam sufficiens ejus extremam peripheriam distinguere. Radius transmissus per foramen ambiguus, & obscurus, per tubum multò incertior; & tamen me tener observandi ambitio, & præcisionem non despero.

Appenditur corda bene rotunda, bene tensa perpendicularis, crassâ medio digito. Et in azimutho noto oculus constitutus, & rubo Batavico armatus percipit Lunæ ad hujusmodi chordæ appulsum. Cum contactus percipitur, manu plauditur, & minister numerare oscillationes incipit, quousque tota Luna transiverit. Sic non solum totam Lunæ Plenæ Diametrum, sed, & multarum macularum loca determinavi. Cognito oscillationum numero tempus cognoscitur, quod cum Lunæ azimutho, & altitudine collatum exactissimè dat magnitudinem.

Sed, quia Luna non semper perfectè est sphaerica, quantum deficiat, & qualiter potest exactè definiri, si diversæ chordæ ponan-

tur, & intra eandem horam (Diameter non potest mutari sensibilibiter tam brevi tempore) diversæ observationes fiant. At, quia funiculus triplex difficile rumpitur, tres ponamus. Prima chorda decidat perpendiculariter; secunda sit axi terrestris parallela; tertia per Meridianum ducta parallela Horizonti distet à Terrâ aliquot ulnis. Notato bene tempore, observo primò, quot oscillationes in transitu suo impendit, ut azimuthum determinatum Luna superet, quot, ut polarem, quot, ut alteram lineam (quam placuit domesticam dicere, quod circulo magno respondeat, ibi Horizontem secet, ubi ipse, & Meridianus à circulis Domorum dividitur) & postmodum collatis diversis observationibus diversæ malè rotundæ Lunæ noscuntur Diametri.

Sed semper advertendum, Parallaxim, refractionemque in mediis gradus differentia (non est Luna major) non multum alterare observationes posse; sed ab hujusmodi etiam parvulis scrupulis immunes observationes illas, quæ utuntur perpendiculari oculo in noto azimutho composito, quoniam, nec refractio, nec parallaxis perpendicularum variant.

Loco chordæ non æquè secutè uteris edificio, nam anguli non ita sunt acuti, & perpendiculares, ut velis; & lapides non semper coherent ad amussim; adeoque tutius, & facilius uteris chordâ, modò ejus locum prius mediocriter exploratum habeas. Mediocriter inquam, quia, si in Meridiani designatione, aut cujuscumque alius azimuthi definitione medio gradu erretur, non alterabitur Diametri Lunariorum observatio. [Sic tunc philosophari licuit: at postea faciliorem, & securiorem modum reperi, quem superius in Proœmio parte Præliæ, Acroas. 5. pag. 1371. exposui.]

Lamin. 42. Figur. 10.

Magnitudinem visam ad veram reducens adnotando Lunam in vertice sexagesimâ suæ distantie parte, aut circiter propiorcm, adeoque majorem vidcri, quam, si esset in Horizonte constituta, ut patet in præfenti schemate: Nam linea CB est major lineâ AB, quasi integrâ Telluris semidiametro, unde, si Luna in C distet à B semidiametris 60. distabit in A solummodò 59. si in C videatur min. 30. in A videbitur min. 30. sec. 30.

*Modus*

# 1454 Caramuelis INTERIM Astronomicum

*Modus mensurandi Solis Diametrum .*

¶ Num. CII. *Lamin. 42. Fig. 11.*

**R**adio transmissio per tubum, verum, aut nudum foramen adsequi magnitudinem Solis impossibile est; semper enim, aut radii refringuntur, aut ultimi regionem vicinam illuminant, & Solem exhibent multo majorem vero. Sed non omnino ejus quantitatem ignoras, si scias esse tantâ minorem. Quadrante vix quidpiam adsequimur; nimis enim sese ipse splendore tuetur, & defendit. Hac ego utor methodo, chorda ( aut ædificio perpendiculari, si lapides bene cohaereant ) usus, oculum in azimutho determinato constituo, & transitum Solis observo. Si transmittere radium libeat ( hoc enim facilius est ) nemo negare poterit percipiendum esse in transmissio radio, cum primum Sol ædificium, aut chordam perpendicularem attingat; ab eodem puncto incipiant oscillationes numerari, quousque Sol totus immersus sit, & cognitis tempore azimutho, declinatione, & altitudine, nemo Diametrum poterit ignorare, præcipue, si meridie observet. [ Immo, qui amat facilitatem, non-nisi meridie hanc Observationem instituat. ]

Modus hic à Langeniano sicut & arte, sic etiam securitate, & præcisione dissidet: Ipse enim Solem rubro transmittit, ita, ut in area aduersa limbo anteriori lineam BC tangat in A, & oscillationes numerat, quousque posteriore eandem tangat, sed, quia vitri fallacie satis tibi sunt notæ, non est, cur immeror in hoc modo impugnando. Melius adhuc esset per nudum foramen, ut Keplerus faciebat, radium promittere, sed, ut notavimus superius, reperiremus Solem multo majorem vero. Ergo bene ad submersionem per ædificium, aut transitum per chordam recurritur: quia, si Sol appareat in radio magnus, siue non, incipiet deficere, eum, primum ad perpendicularem appulerit, nec prius ab umbrâ explicabitur in radio transmissio, quam in Cælo .

*Modus mensurandi Diametros Planetarum, & Stellarum .*

¶ Num. CIII.

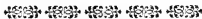
**P**raxi eadem, quæ in Lunâ, tubus alter. Non sufficiunt Batavici huic ministerio;

sed dabo novum, ejus fabrica facilis sit. Ex optimo vitro circulum quasi quatuor digitorum latum excide; & cura ex uno tantum latere potiri, ut convexum maneat, & respondeat portioni circuli, ejus radius sit quasi trium pedum. Appone tubo ductili, & in parte aduersa tubi laminam perforatam, sed carentem vitro. Paulatim tubum produc, quousque Stellæ imago rarefacta incipiat sinuosa, & male circinnata videri; tunc cessa, sinus enim, si magni, observationi officerent. Erit igitur tibi Iuppiter similis palmæ manus, Mars Lunæ æqualis, Sydeta primi honoris fatis magnæ, & reliquæ, ut crassissimus digitus. Si igitur in meridiano constitutus contactum Iovis, & ædificii perpendicularis observes, & à puncto contactus Oscillationes numeres, certo scies, quantum temporis in occultatione impendatur, quod si Oscillatorium, trium, aut quatuor digitorum radium exæquet, erunt tam frequentes recursum, ut in unius Planetæ occultatione quadraginta, aut plures enumeres, & possis de unico judicare. Hac etiam methodo distantias Iovis, & Satellitum aliquoties securissimè dimensus sum.

Con dona, Humanissime Vir, brevitatem homini occupatissimo; non enim uberius debuerunt deduci, quæ ad experitissimum, doctissimumque mitterentur. Omnia scripsi, quia satis scripsi, non enim debebam rebus notis, vulgaribusque, aut te onerare, aut tempus sine causâ consumere. Vnum superest, ut singula digneris examinare, singula altè mente perpendere; Observationes aliquot ( paucas quidem, octo, vel decem de singulis Planetis, si Lunam excipias, de quâ plurima ) habeo, & observandi difficultate terreor, mihi minus confidens, ne olim errorem in methodo animadversurus sim, qui hodie me latet. Favebis itaque, si nihil urbanitati, nihil amicitiae, nihil personæ meæ deferas, sed potius liberè, aut corrigas, aut rejicias, quod expositum errori appareat; non enim ambio doctus apparere, sed esse, & Parisios usque excurrerem, ut, vel unam discerem veritatem.

Te ante annos aliquot, imò etiam Peireskium, qui magnus fuit, & à te depictus jam est maximus, Steganographiæ vacasse à meo Puteano accepi, & desideravi aliquid obtinere, quod posset meum Opus exornare; si di-

dignus videar, cui delineationes mittas articulis cujuscumque pacti stabo. Primo ari incisæ facili negotio in chartâ excudi possunt, & in Epistolâ per tabellarium ordinarium transmitti. De nondum exculptis, sed pictis major videtur difficultas, sed, quæ vinci eodem modo posset, si duæ, vel tres præcipuè mitterentur, ut ego curarem excubari, & remitterem post paucas septimanas. Celebrabimus observationes tuas in nostro Opere, &, quia Caelum Caelo correspondet, inde etiam nostra confirmabimus. Occultationem Quadrilateri Pleiadum non poterit communicare Wendelinus longè absens, facilius erit tibi præcipere Amanuensi, ut unam copiam ad me mittat. Noninibus amicorum Promontoria, Insulas, & Valles hucusque distinximus, tibi nec-non Petreskio tuo, Merfeno, & Naudæo, aliisque Vitis magnis loca competentia assignavimus, placet enim Illustrium Hominum famam provehere, immò, & Caelo donare. Sed, & nomina illa à te transmissa placebunt omnino, &, quantum liceat, pleraque retinebo, eroque in omnibus Ingenii tui admirator, & laudum præco. Vale. Spiræ 8. Julii 1644.



## E I D E M.

Num. CIV.



Ideas mecum, Amplissime Vir, Gallos absentes amo; diligentius, quàm alios, veneror, suspicioque; presentes timeo, & fugio, Spiræ eram, & irruente Christianissimi

Regis exercitu excessi, & Francandaliâ apuli, ubi literas tuæ Dominationis avidè expecto. Duas scripsi, alteram de sententiâ illâ Parisiensem, quæ Pontificem Concilio Generali supponit; alteram de modo observandi Diametros Planetarum, & Stellarum distantias. Priorem dederit, ut opinor, Reverendissimus D. Merfennus, & Tabellarius posteriori. Has addo, ne fortè contingat, ut responsum Spiram destines, & recuperare inde non possim, quia inter Spirenses, &

Francandalienses rebus sic perturbatis, nulla communicatio permittitur, tamen si distemus quatuor leucis. Vive, & vale, Vir Optime, & me Deo, & amicis commenda Francandaliæ, quæ Palatinarû Inferioris hodie est Caput; die 10. Septembris 1644.

## NOTA.

Num. CV.

Perpendiculorum inconstantia, quam Cagnonius, Nobilis Delphinus, se observasse putabat; quam, inquam, Petrus Gassendus bonâ fide retulit, & pulchro Commentario exornavit, multorum perturbavit ingenia, & à nobis debuit examinari. Quid ille asserat: quid ego sim expertus Diatribâ speciali edisserui, quam habes superius *tom. 1. in Centroscopiâ à pag. 421. b. num. 402.* Hanc eandem Inconstantiam observatam non fuisse, sed à Physicâ Cartesii illatam demonstravi clarissimè in *Hydrographiâ art. 8. pag. 546. b. num. 698.* Orbi Literario congratulans, quod non sit vera. Si enim hæc unica esset vera, pleræque omnes Astronomorum Observationes essent falsæ: duùm millium annorum diligentia, ab Hipparcho, Ptolemaeo, & plurimis Iudæis, & Arabibus, necnon à Rege Alphonso, Beurbachio, Ioanne de Monte Regio, Waltero, Copernico, Tychone, Longomontano, Lansbergio, Mestlino, Keplero, & aliis Mathematicis præstita, essent omnino inutiles, & deberemus ab ovo incipere, & de novâ observandi ratione cogitare. Quia tamen hæc ipsa Inconstantia, si daretur, esset Perpendiculorum Oscillatio, placet addere meæ Censuræ censuram, quæ profectò periisset, nisi Author (D. Petrus Gassendus) conservasset, & *tom. 6. pag. 190. a.* inter alias Epistolas posuisset. Ut ergo melius Oscillationum fundamenta percalles, illam volui subungere, ne occurrat quidpiam, quod in Oscillatoriæ Astronomiæ lectione te possit perturbare, aut morari.



PETRI





## PETRIGASSENDI

Ad Authorem Epistola.

Num. CVL



Egi, Vir Præclarissime, Censuram illam tuam mei qualiscumque Iudicii de Stellis circa Iovem visis. Persensi verò inter legendum me factum obstitissimum, reputavique non

posse me absque ingratitudinis notâ non respondere aliquid, & provocatum potissimum humanissimo illo Epistolio. Itaque gratias refero, non quantas debeo, sed quantas possum. Primum, quod ipse præoccupâris, ac adeo sponte, gratiosèque amicitiam obtuleris mihi expectandam, mihi requitendam. Deinde, quod me iis clogiis, quibus prægraveris, exornaveris; quippe quasi amans jam me, licere putasti, si meriti quicquam in me foret, exaggerare. Insuper, quod tunc opellam sic retractare sacris dignatus, ut integram denudè vulgaveris, ac pleniorè etiam luce illustraris; & me câ ratione cum religiosissimo, optimoque Rheta consecraveris, ut ille nihilo me minus habiturus sit observantem sui. Ad hæc, quod licet non agnoscam, quâ duo illa Theoremata descripto à me apparenti Stellarum motui adversentur, id tamen, quod ex ipsis urges, quodque cætera attinet, ejusmodi sit, ut comitatem suspicere, quam regere quicquam malim. Scilicet vice omnium argumentum unum, fat est, si quinque illi novi Enones Iovis Sydes adhuc circumflent, cum nisi ita sit, mea conjectura semper perinde vigeat; saltem, quod attinet ad Stellas Telescopio solo conspicuas, qualesque à se observatas (unicæ exceptæ, ex cognitis paderim) Vir clarissimus Ioannes Hevelius Dantiscanus significavit. Præterea, quod insertas meas observationes aliquot non modò non condemnaveris, sed & subinde tuo quoque ratiocinio nobilitaris; utrumque mea ex dictione facta fuerit ansâ intelligendi Conjunctionem Veneris, ac Solis spectare ad diem Februarii anni 1637. decimam-sextam, cum profectò non ex Eich-

stadio, cujus nullas nôram, sed ex Keplero, cujus tunc solas habebam Ephemerides, conjunctionem rejecerim in dicm sequentem decimam-nonam. Vt cumque etiam velle videaris elevare illam Veneris latitudinem, cum non minore præscriptâ fuisse, vel illud possit arguere, quod detecta Venus quadrante horæ post occasum Solem, gradibus adhuc circiter quatuor elevata existerit, & dimidio horæ post Solem occidens Horizontem subj. rit gradibus proximè 12. Borcalius, quàm ille subijisset.

Denique, quod Observationem de reciprocante Perpendiculo ita refutandam institueris, ut & honorem Nobili Viro ejus Authori habueris, & mihi id solum tribueris, ut bonâ fide retulerim, qualem ille præscripserat, quando, neque me rem nondum expertus reciprocationis præstiti sponforem; neque præsiturus me deinceps fui, cum & experientiâ, & ratione nixus, sum argumentatus adversus Morinum; qui ipsam scribens adversam me, est per-avidè amplexatus. Quod superest, deo gratulor, unum te esse adeo felicem, ut observare tutò possis incrementem, decrecentemque magnitudinem Diametrorum, Lunæ quidem in singulis diebus Veneris, & Solis in singulas hebdomadas; cæterorum Planetarum in singulos menses, atque adeo etiam, dum illi circa Apogæia, atque Perigæia versantur: quippe mirum dictu, quantum heinc subsidii ad perficiendum Astronomiam universam sit accessurum, ob intervalla Planetarum, Terræque inde stabilienda, ubi res semel constitit. Alterum apparare te præclaram Selenographiam, & (quod nuper etiam scripsi ad memoratum Hevelium, quidpiam simile meditantem) sublevare veluti me eo labore, quo cæperam ante decem annos defungi. Scilicet institutum meum cognoscere potes ex vitâ Peireskii, in cujus libro quinto exposui, quas agnovi fore præcipuas Selenographiæ utilitates. Cedo autem lubens curam integram, qui, neque nisi paucas habeo Lunæ Phases xii incisâs, neque in eo esse jam possum, ut calatorem dirigam juxta iconismos cœlestis capratos duobus amplius annis per pictores eximios; neque me habeo satis idoneum, qui nomina imponam congrua tot, tamque variis partibus per Lunaris Mundi mappam digerendis. Tu vero age, Vir Eximie,

## Pars II. procedens per Oscillationes. 1457

mie, positam in medio gloriam occupa, & immortale nominis Decus tuæ pretium operæ puta. Vale. Parisii III. Eid. Iun. 1644.

*Vir Clarissime, si cognoscere foris voles, quam ad Wendelinum oculati à Lunâ quadrilateri Pleiadum observationem transmitti; agnosces ex eâ aliquem Selenographia usum. Quam maculam appello Caspiam, eam pervidebis intelligi, quæ est solitaria ad limbum occidentale, cuiq; ex opposito penè respondet alia fas similis, ut dici Anti-Caspia possit. Quem verò Homuncionem (aliàs Thetysen) dictum videbis, dico etiam Mare occidentale; cum & Mare Eoum vocem majorem illam in Ortum effusam, Boreumque refusam in Boream; & interdum quoque maculam majorem imitatorum antiquorum dicam: Hecates Penetræ. Ne quidpiam attingam de partium minorum indigitatione, ut Salinarum, Vallis umbrosæ, Rupis nivæ, Amaræ montis, Vmbilici, Lacunæ, & similia, quæ abs te, baud dubiè feliciter indigitatione. Vale iterum.*

### NOTA I.

*Vt Calculi securitati, & facilitati consulat, Gradum in 100. Minuta, & Minutum in 100 Secunda subdividit.*

### ¶ Num. CVII.

**E**SSe Centenariam divisionem Sexagenariâ faciliorem, nullus dubitas: quoniam in Computu Sexagenario est molestia Additio, & multò molestior Subductio, cum tamen juxta nostram Hypothesim omnia possint expediri facilius. Pono exemplum.

	I	II	III	G.	I
Grad.	4.	20	30	57.A	4=34.19305.E
	2.	57	42	35.B	2=96.18287.F
Summ.	7.	18	13	32.C	7=30.37592.G
Differ.	1.	22	48	22.D	1=38.01018.H
	ab a b a b				

Columnæ, quæ notantur literâ *b*, per decades, quæ autem literâ *a* signantur, per hexadas tantum procedunt: illæ ex denario quolibet, hæ ex senario unitatem in Columnam præcedentem transmittunt. Quæ varias ingenia multorum perturbat: nam *A*, & *B* debent conjungi sic.

*7. & 5. sunt 12. Subscribo 2. & retineo unam decadem: hanc transfero ad columnam 2. & dico 1. & 3. & 5. sunt 9. Et ablato Senario sunt 3.*

*hæc subscribo: & unitatem (debitam Senario) transporto. Et ajo 1. & 2. & 0. sunt 3. Et hæc subscribo. Nihil transfero. Progredior dicens 4. & 3. sunt 7. & subducto Senario 1. Subscribo unitatem, & alteram unitatem ad minuta transmittito. Et sic progredior usque in finem.*

Detrahendi Regula adhuc molestior est: quoniam in columnis *b* est habenda denarii ratio, & in columnis *a* senarii. Numerum *B* ab *A* sic subduco.

*5. ex 7. relinquunt 2. Et 3. ex 5. etiam 2. Et hos numeros subscribo, ut in D. Progredior. 2. ex 0. enferre non possum: ergo addo 10. ut 2. ex 10. relinquunt 8. Et addens unitatem ipsi 4. sic inquam. 5. ex 3. subduci non possunt, ergo addam 6. & dicam. 5. ex 9. relinquunt 4. Et hoc subscripto numero, ad præcedentem characterem unitatem traduco. Et sic pergo, ut supputationem absolvam. Et quidem tam tediosam hanc Subductionem Origanus censuit, ut in Introductione ad Ephemeridas, Tabulas Lunares exhibeat, in quibus semper addatur, & nunquam auferatur æquatio.*

Potest *A* per centenariam divisionem transit in *E*: & *B* in *F*. Et juxta communes Arithmeticæ Regulas *E*, & *F* simul sumpta, dant *G*: & *F* detractum ab *E*, relinquit *H*. Nemo igitur negare poterit esse faciliorem, & expeditiorem hanc divisionem Centenariam.

Sed, & diximus esse securiorem; nam in Sexagenariâ non statim, si errorculus subrepat, percipitur; & tamen illic animadvertitur in Centenariâ. Rem dilucido, aliquid exemplum proponens.

Fuit Ioannes Keplerus Supputator Eximius, & à Tyehone conductus, ut serviret à calculo. In Rudolphinis Tabulis 26. annos insumpsit, sed, quia Sexagenariam divisionem retinuit, interdum à præcisione deviat. Ipsi Motus Lunæ ab æquinoctio est

In Annis	S.	G.	I	II
4	5	20	42	45
40	8	27	7	32
400	5	1	15	24

Ecce hi numeri crescere debent, ut 1. ad 10. & si aliquis errorculus later, ciphre illum ipse ob oculos legentium non exhibet: nemo enim, nisi aliter instituat Calculum denarium, quæ in illis esse debet numeris, proportionem percipit. Reducamus itaque ad

S s s

Mi-

# 1458 Caramuelis INTERIM Astronomicum

Minuta Centenaria, & eisdem numeros ite-  
rum consideremus.

per Sexagenariam divisionem proceditur.

## NOTA II.

De Cœlesti Machina Trepidatione.

### ¶ Num. CVIII.

**O** Scillanæ Cœlis &, si sic loqui placeat, trepidant, & ab occasu in ortum; nec non à Boreâ in Austrum, & è contrâ, librantur. Oscillationes istæ differunt toto cœlo à trepidatione, & libratione, quas Sphæræ octavæ accensent Alphonsini, & Copernicani. Et quidem, tamen si trepidationis motum Astronomi pluribus observationibus persuadere conentur, non pauci, inquit Clavius de Sphæra in cap. 1. pag. 64. motum hunc omnino explodendum à Scholæ Astronomorum, tanquam ridiculum, arbitrantur: &, ut bene intelligantur, incipiamus ab ovo, &, quomodò Cœlis, & in ipsis oscillent Planctæ, exponamus. [ Interim vide, quæ Art. 6. dicentur. ]

## NOTA III.

De Temporum, & Arcuum divisione.

### ¶ Num. CIX.

**L**ibro Astronomiæ primo sequutus sum opinionem communem, & gradum, horamque in minuta 60. divisi: at in hoc, ut consulam calculi facilitati, in partes 360. circulum cum veteribus; partemque cum nonnullis Iunioribus in 100. particellas dividam. Et, ut Analogia opportuna servetur, omnia numerabo per dies; diemque in 24. horas, & horam in 100. particellas dispescam. Hæ particellæ poterunt minuta, aut scrupula, si volueris, vocari. Vtemur horis, & horarum scrupulis, & dies facillimo negotio in horas converteremus.

Ecce, in Secunda error aliqualis irrepfit; nam, si sumamus priorem numerum, & per decuplam proportionem pergamus, habebimus

In Annis	G.
4	170 = 71.25000
40	1707 = 12.5000
400	17071 = 25.000

Sunt autem gradus 1707. supra 4. revolutiones integras gradus 267. ut in B, & D. Et sunt 17071. gradus 151. extractis (videlicet, non à motu Lunæ, sed à dato numero: hunc enim respicimus) 47. integris revolutionibus, ut in C & E. Si iubeamus, ut 4. annis Luna grad. 170. 42'. 45''. 12''' Keplerò peraget, tunc mihi peraget grad. 170 = 71.25555. & omnia melius correspondebunt.

1	0360	1707	
2	0720	1440	4
3	1080	267	D
4	1440		=
5	1800	17071	
6	2160	1440	4
7	2520	2671	1
8	2880	2520	7
9	3240	151	E
10	3600		

Ecce securius per Centenariam, quam

1	12	36 A
2	24	72 B
3	24	72 C
2	24	72 D
24	288	864 E

Sit Regula. Scribe dierum numerum in A, & duc lineolam, quæ illum ab inferioribus numeris discernat. Dupla illum in B, hunc eundem numerum posscribe in C & D. Iunge B C D, & habebis E: & dices dies, qui in A, horas consistere, quæ in E.

AR-

# ARTICVLVS I.

*Theoricam uniuersalem (hoc est, communem Planetis uniuersis) proponens.*

¶ Num. CX. Lamin. 42. Figur. 1.



T motus Planetarii explicentur, Circulus simplicissimus sufficit, qualem Figura representat. Nam in illa A est Terra, in centro Firmamenti immobilis.

BAC est linea Equi-

noctiorum, quam uniuersi Planeta subeunt, quando ingrediuntur in ♋, vel ♊. Hanc ad angulos rectos secant DAF solstitiorum linea; quam in ♊, & ♋ Planeta transseunt. Et haec duo lineae (BAC, & DAF) sunt immobiles. Deinde centro A, & radio AD ducatur Circulus HDBFF, cuius initium sit in linea VS: & ideo ab S numerando, Planeta medius, statuto à Naturæ tempore, orbitam suam percurrit. Præterea linea VS, ab H in G, & à G in H oscillat: ita, ut aliquando sit ultra, & aliquando citra punctum C, in quo Equinoctium verum constituitur: & ideo aliquando Planeta medius locus in Zodiaco prouehitur, & aliquando retrahitur. Postea Planeta uersus à K in L ultra, & citra punctum medium I oscillat: & ideo interdum præcurrit, & interdum id sequitur. Hæc nacta est oscillatio determinatam, & non proportionalem quantitatem (habes enim tot partes, quarum Circuli Radius habet tot, vel tot: non autem, tot gradus, quorum Circulus habet 360.) & ideo, quando Planeta est à Terrâ remotior minor; & quando est uicinior angulo maiori oscillatio conspicitur. Denique singuli Planeta habent Sphæram propriam, eamque liquidam, quam uocamus Planetarium Oceanum. Hæc crescit, & intumescit à C in O, & detumescit, decrescitque ab O in C: unde contingit, quod etiam Planetarii Orbis radius à C protrahatur in O, & ab O contrahatur in C, quæ est specialis quadam Oscillatio sursum deorsum procedens. Quancumque sit linea AC, lineam AO nos doctrina clarioris gratiâ in partes 100. diuidemus. Quando tumescendo Planetarius Oceanus attingit metam O, est Plenimarium: quando autem detumescendo al-

teram metam attingit, est Bassimarium (sic dicitur, licet nomen Bassus Critici in Ciccone non reperiatur.) Græcis πλεος est plenus, unde πλημή, πλημυρα, πλημυρις, per simplex, aut per duplex M, Plenimarium significat. Ille Zodiaci punctus, in quo Planeta constituitur, quando suus Oceanus est in Plemuryde, ΑΠΟΡΕΙΟΞ, & illi oppositus dicitur ΒΡΟΤΕΙΟΞ, aut etiam ΝΕΡΕΙΟΞ.

Et hæc est pulchra, & simplicissima omnium Planetarum Theorica, quam impræscientiarum exponemus.

## ACROASIS I.

*An assignari possint causa Physica, quæ motus hos inferant, aut exponant?*

¶ Num. CXI. Lamin. 42. Fig. 1.

Systole, est figura apud Latinos nota, in quâ syllaba, quæ aliàs esset longa, corripitur; quia locus id postulat, ne carminis symmetria perturbetur. Pono exemplum. In verbo Nubo, prima est longa; nam ait Martialis libro 8. *Vxori nubere nolo mea*. Et Iuuenalis Satyr. 2. *Quid queris? nubis amicus*. Hinc Connubium secundam protrahit. Virgilius.

*HecTORis Andromacha, Pyrrhin'connubia seruas.* Et tamen idem Poëta eandem corripuit syllabam, cum dixit, *Connubio iungam stabili, propriamque loco*. nam aliàs carminis mensuræ non constarent.

Philosophi in animalium corde cognoscunt duos motus, contractionis uidelicet, & dilatationis: & primum uocant *Systolen*, alterum *Diastrolen*. Duos in mari Hydrographi, crescit enim, & imminuitur; fluit, & refluit. Et, quia sicut supra terram Oceanus, sic supra inferiorem aërem tēduntur nubes, illas Physici Philosophorum *Mare* appellant: nam seros illæ æstium motus, nec-non fluxus, refluxusque non secus, ac Oceanus sentiscunt. Vide Alstedium, qui *Encyclopadia libr. 3. cap. 11. pag. 135. b. Regulâ 3.* Sic nubes à Physicis

vocari afferit, licet in ratione nominis paulo aliter philosophatur. Et libr. 18. part. 2. cap. 1. pag. 555. b. vult Mare vivere: & ait: [Causa æstus marini est interna, vel externa. Causa interna est spiritus ille Mûdis, qui in Mari, ut potè falso, magnam habet vim. Itaque hæc est prima, & proxima causa, quam Deus Mari in primâ, aquarum marinarum collectione indidit. Causa externa principalis est influxus Solis, & Lunæ, &c.] & pag. sequent. interrogat, quid sit spiritus Maris? & respondet. [Est anima quædam, quæ à nonnullis vocatur fluiditas, à fluere primævo orta, &c.]

• Sit igitur cuiuscumq; Planetæ Sphæra, globo Terraquo similis; quando videlicet fuit à Deo conditus; tunc enim aquis terra, contegebatur quoniam die tertiâ dixit Deus, *Congregentur aquæ, quæ sub Cælo sunt, in locum unum, & appareat arida, & factum est ita.* Nôdum ergo erant aquæ congregatæ, nec apparebant insulæ, & continentes, sed terra aquis operiebatur. Aut, si malis, cuiuscumq; Planetæ Sphæra sit Terraquo globo similis, quâdo nimirum in diluvio Noachico aquis undique obregebatur. Tametsi in illo fuerit nucleus (terra ipsa) immobilis: aqua potuit habere varios motus: & primò systoles, & diastoles, quibus undique cresceret, & intumesceret: Diastole Gen. 7. 17. Moyses luculenter describit his verbis. *Factum est diluvium quadraginta diebus super terram, & multiplicata sunt aquæ, & elevarunt arcem in sublime à terrâ: vehementer enim inundaverunt, & omnia repleverunt in superficie terre. Porro arca ferebatur super aquas. Et aqua prævaluerunt nimis super terram: operitq; sunt omnes montes excelsi sub universo Cælo. Quindecim cubitis altior fuit aqua super montes. &c.* Systolem verò seq. cap. dicens. *Ceperunt (aquæ) minui post centum quinquaginta dies: & aqua ibant, & decresebant usq; ad decimū mensem: decimo enim mense, primâ die mensis, apparuerunt cacumina montium, &c.* Ecce globi Terraquei semidiameter crevit usque ad quintum-decimum cubitum supra montes altissimos; & postea paulatim decrevit quousque ad priorem locum, aquæ reverterentur. Et quid vetat, si sicut in diluvio Terraqueus iste globus undique intumuit, & postea paulatim decrevit, cuiuscumque Planetæ sphæra sic crescere, & decrescere in Astronomiæ Physicæ Scholâ dicatur.

Fluxum, & refluxum patitur quotidie Oceanus, & hic ipse motus in ipsomet diluvio esse debuit: immò fuisse Sacer Textus affirmat: nam Genes. 8. 3. legimus: *Reversæq; sunt aqua de terrâ, venientes & redientes: & ceperunt minui. &c.* Quid ergo vetat, ut æthereum, Oceanum non solum crescere, & decrescere, sed fluere etiâ, & refluxu asserveremus? Fluat igitur ita, ut illius initium S. transeat ex H ad G. & refluxus, ita, ut illud à G. revertatur ad H.

Si navis solvatur in H, ventoq; occidentali (forti, ut 6.) propellatur in ortum, & diebus duodecim ex. gr. sulcato & superato arcu HDI veniat ad I. Hæc eadem navis, si vetus esset remissior (puta, ut 5.) eodem tempore, non venisset ad I, sed ad L: & si ille fuisset vehementior (puta, ut 7.) præteracta ultra I. pervenisset ad K. Et quid tandem vetat, si supra Oceani Ætherei finem, auram, quamdam ætherem cogitemus, quæ ab casu spiret, & innatantes Planetarum globos in orientem propellat, jam velocius, jam tardius, prout ventus illæ ætheris vehementius, aut segnius carcerem occidentalem fugiat. Præterea, si motus is ab extrinseco Planetis inductus non placeat, innatus idem præstare poterit: si sicut deorsum gravia, & levia sursum: sic Stellæ circa terram naturali impetu circumfagi dicamus.

Hinc jam incipio capere Cœlestem Physicam. Sicut ab Aqua aër, & aer ab igne, & ignis ab æthere: immò una aëris regio ab alterâ in Peripatu distinguitur sic etiam in superiori Mundo æther Lunaris à Mercuriali, hic à Venereo, Venerus à Solari, Solaris à Martiali, Martialis à Ioviali, Iovialis à Saturnio: & tandem Saturnius ab Aplanetico discerni debet.

Inter Planetas, & Adfixas Stellæ, qualem inter Naves, & Civitates differentiam reperio. Mutant Naves in Oceano locum, & inter se distantiam: at Civitates semper in eodem loco jacent, nec mutant distantias inter se. Eodemq; modo de Planetis, & Stellis discurto. Illi in æthere liquido moribus variis aguntur, & circumaguntur: hæc in Firmamento solido (si placeat subscribere Longomontano) collocatæ, semper eandem distantiam & configurationem conservant. At, ut puto, Firmamentum etiam esse liquidum asseres, si ea legeris, quæ art. 6. Notâ 1. & 2. de Fixorum Syde-

## Pars II. procedens per Oscillationes. 1461

Syderum Oscillatione Perpendiculari edifficuntur.

Dixi auram ætheream similem esse Oceano, Planetas navibus: nãm, si Oceanus, Auræ æthereæ est similissimus, cur Aura ætherea nõ erit simillima Oceano. Pandulphus Sphondratus Italus apud Alstedium. *ubi suprà.* [Vnde fit, ut Mare suo cursu Stellarum decursum ab æterno imitetur KAT' 'CAOY, secundum totum.] Et ipse Alstedius pag. 556. b. [A subtilioribus (Maris Spiritus) vocatur Astrû Maris internum, & ipsius archus: cum quo, si concurrant impressiones Cœlestes, Mare, tãquam æther quidam terrenus, æthercos Stellarum imitatur motus.] Ergo, & æther tanquam Oceanus quidam Cœlestis Maris nostri reciprocos fluxuum, refluxuumq; motus imitabitur.

Vt hanc ego doctrinam dilucidem, Lunam (quam Art. 3. dilucidabo exatius) nunc obiter in exemplum producam. Ab H sui Orbis initio motu ipsa menstruo Oceanum Lunarem peragit. Interim ille Oceanus crescendo, & decrecendo eam à Tellure altius removet, aut humilius appropiat: & hinc oritur, quòd jam ejus discus minori angulo, jam majori observetur: Er, quia Oceanus Lunaris, non solum crescit, & decrescit, sed fluit, & refluit (videlicet ab H in G, & contrà) ejus locus aliquando in Zodiaco provehitur, & aliquando retrahitur. Et hæc est prima inæqualitas, quam in Lunâ percipimus. Er, quia Ventus Lunaris, qui supra Lunare Mare spirat, interdum est intensior, & interdum remissior, non est uniformis motus Lunæ: & hæc est secunda inæqualitas, quam in Lunâ observamus.

Sufficiant hæc, ut habeat ingeniosus Lector, Motu, & Causarum Cœlestium generalem notitiam: hanc enim iterum quæstionē Art. 2. Acroasi 5. 6. & 7. agendo de Sole resumemus, nũc ad particularia descendamus.

### ACROASIS II.

#### De Æquinoctiorum Anomaliâ.

¶ Num. CXII. Lamin. 42. Figur. 1.

**A**N-ne tota machina Cœlestis supra eclipticæ Polos trepidat, aut oscillat? an-ne ex hoc librationis motu aboritur æquinoctiorum prosthaphæresis?

Alphonsius & Copernicæi, quibus adhæ-

rent Arabes Cœlestium motuum, multiplicatione delectantur: jubentq; Medium à Vero æquinoctio distingui: unde necessariò annorum inæqualitas nascitur: nam licet hæc insensibilis sit, quando duo anni proximi inter se conferuntur; si duo tamen distantes mensurentur, differentiam exhibebunt notabilem. Volunt etiam Eclipticæ obliquitatem inconstantem, & variabilem esse, augeri, & minui, quantum diversis sæculis habitæ observationes postulare videntur.

Alii non tanti faciunt omnium Veterum observationes, ut ex illis ferri sententia definitiva debeat in re tã subtili, & quæ tã longo temporum tractu suam periodum absolvat. Veterum organa imperfecta fuiss. Juniores demonstrare se affirmant: & non immeritò inde deductas observationes in suspicionem trahunt: & hanc ob rem hos ipsos (de quibus agebamus) Machinæ æthereæ motus (nimirum, Æquinoctii, & Eclipticæ) aut omninò rejiciunt, tanquam falsos; aut saltem, tanquam dubios, habent falsitatis suspectos. Illos interim nos donec rem altius examinemus, toleramus, & per oscillationes exponimus.

Poriò Æquinoctiorum oscillatio in Orbe Solis commodissimè ponitur: nam Æquinoctium verum est in C; & Medium ab H in G oscillat: arcus CH; vel CG est gr. 1 = 23. 66. & incipit à C in G.

Oscillatio (nempe CGCH) concipitur habere 360. partes æquales: quæ postea dabunt æquinoctii Medi à Vero, ulteriorem, aut etiam citiorem distantiam. Sunt hujus oscillationis Epochæ.

<i>Nabonnassar</i>	G. 218 = 00.00000.
<i>D. N. Iesu-Christi.</i>	14 = 68.83333.
Motus diurnus	0 = 00.05744268
<i>Dierum</i> 10.	0 = 00.5744268
<i>Dierum</i> 100.	0 = 05.744268
<i>Dierum</i> 1,000.	0 = 57.44268.
<i>Dierum</i> 10,000.	5 = 74.42682.
<i>Dierum</i> 100,000.	57 = 44.26822.
<i>Dierum</i> 200,000.	114 = 88.53622.
<i>Dierum</i> 400,000.	229 = 77.17222.
<i>Dierum</i> 600,000.	344 = 65.70822.
	15 = 34.29222.

Tarda est in suâ revolutione hæc Æquinoctiorum anomalia. Er, si scire desideres, quantum

# 1462 Caramuelis INTERIM Astronomicum

ro illa tempore compleatur, hanc institue  
Anomaliam.

Si grad. 0 = 00.05744.268. dant diem 1.  
tunc grad. 360 = 00.00000.000. quos dies da-  
bunt?

Numeri sequentes respondebunt.

Abacus.	Diviso.	
1 05744.268	360.00.00000.000	
2 11488.536	344.65.608	6
3 17232.804	15.34.392	1
4 22977.072	11.48.8536	2
5 28721.340	3.85.5384	
6 34465.608	3.44.65608	6
7 40209.876	40.88232	
8 45954.144	40.20987.6	7
9 51698.412	0.67244.4	
10 57442.680	0.57442.68	1
Fit ergo revolutio die-		
bus 626,711		
4057452		
5744268		
		4057452

Omitrendo igitur minus necessariam frac-  
tionem dici, & assumendo loco illius diem.

integrum, hæc Æquinoctiorum oscillatio  
suam periodum perficit diebus 626,712.  
Sed quot annis?

Abac.	Diviso.	Multiplicatio.
1 0365	626712	1 0365
2 0730	0365	1 2555
3 1095	261	1 0365
4 1460	2555	1 2555
5 1825	062	7
6 2190	0365	1
7 2555	256	
8 2920	2555	7
9 3285		
10 3650		

Tota ergo Oscillatio perficitur diebus 626,  
712. hoc est, annis Ægyptiis 1717. & die-  
bus 7. & rejectis illis 7. diebus, qui in scn-  
sum non cadunt, manet anni Ægyptii 1717.  
seu dies 626,705. unde Semiofcillatio annis  
858. & mensibus 6. & Oscillationis qua-  
drans annis 429. & mensibus 3. complebitur.

Sed, quia nos utimur annis Iulianis, ad  
illos computum reducamus.

Abacus.			
1 0365 = 25	62671200	1 036525	
2 0730 = 50	036525	1 255675	
3 1095 = 75	26146	1 036525	
4 1460 = 00	255675	7 182625	
5 1826 = 25	05787	7 30825	
6 2191 = 50	036525	1 62671200	
7 2556 = 75			
8 2922 = 00	21345	1715 <sup>308.25</sup> <sub>365.25</sub>	
9 3287 = 25	182625		
10 3652 = 50	30825		

Computus dat Annos Iulianos 1715. &  
dies 308. &c. Ergo Annos 1716. sumamus.

Proximè consentio Copernico, qui docet  
Æquinoctia Media æquali motu contra or-  
dinem Signorum recurrere, at Vera oscilla-  
ri, & librari, ut aliquando coincident, ali-  
quando præcedant, vel sequantur. Vultque  
anno 63. ante Christum nullam fuisse Æqui-  
noctiorum prosthaphæresim, sed Æquino-  
ctium Verum in Medium præcisè incidisse.  
Iubet hanc Anomaliam compleri annis Æ-  
gyptiis 1717. & Obliquitatis Anomaliam  
duplò longiorem esse, nempe annor. 3434.  
Et hîc rejicienda venit supervacanea Magini

præcisio, quia *libr. 1. Theoric. à cap. 2. ad 4.*  
illam statuit annorum 1717. & dierum 5.  
hanc ann. 3434. dier. 10. At Æquinoctium  
Medium recurrit eodem assertente Magino  
unâ die 8''' 15'''. & uno anno 50'' 12'''.  
15'''. unde colligit totam Æquinoctii Medii  
(seu Fixarum Stellarum) Revolutionem an-  
nis Ægyptiis 25,816. seu Iulianis 25,798.  
compleri. Monet tamen Copernicus *libr. 3.*  
*cap. 11.* Primam Stellam Arietis in Olympi-  
dum initio occidentaliorem fuisse puncto  
Æquinoctii Medii gr. 5. 16'. (versabatur ergo  
in gr. 24. 44'. X ab Æquinoctio Medio nu-  
merando) at in Christi Nativitate Orienta-  
liorem

## Pars II. procedens per Oscillationes. 1463

liorem evasisse grad. 5.32'. Nostram supputationem annorum Ægypti 1717. admittunt etiam Reinoldus in *Prutenicis Præcept.* X. & XI. Lansbergius *cap. 1.7. & 8.* Et multum ab eâ abest Longomontanus, qui utramque Anomaliam (Æquinoct. & Obliqu.) æqualem facit, & 3600. annos Solares utrique attribuit.

Nos ergo cum Illustrioribus Astronomis annos Julianos 1716. retineamus, & ex hac Hypothesi Tabellam sequentem formamus.

Gratus	Anni cū suis Anomal. millefimis	no minutis a normalia in an nis Julianis, & millesimarum millefimis.
360	1716 = 000	0 = 79.444
270	1287 = 000	0 = 158.888
180	858 = 000	0 = 238.333
90	429 = 000	0 = 317.777
30	143 = 000	0 = 397.222
3	14 = 300	0 = 476.666
1	4 = 766	0 = 556.111
2	9 = 533	0 = 635.555
3	14 = 300	0 = 715.000
4	19 = 666	0 = 794.444
5	23 = 833	7 = 944.444
6	28 = 600	15 = 888.888
7	33 = 366	23 = 833.333
8	38 = 133	4 = 766.666
9	43 = 900	1716 = 000
10	47 = 666	28 = 600.000
100	476 = 666	
200	953 = 233	
300	1430 = 000	
60	286 = 000	
360	1716 = 000	

Supereſt, ut hanc ipsam Anomaliam ad Annos Julianos rotundos reducamus. Considera sequentes numeros.

Dies	
5	0 = 00.28721.340
6	0 = 03.44656.08
7	0 = 17.23280.4
Hora 6.	01436.0615
Summa	0 = 20.98093.8815

Ex quibus numeris hæc Tabula deduci potest.

Anni	G.
1	00 = 20.98.00
2	00 = 41.96.18
3	00 = 62.94.27
4	00 = 83.92.36
5	01 = 04.90.45
6	01 = 25.88.54
7	01 = 46.86.63
8	01 = 67.84.72
9	01 = 88.82.81
10	02 = 09.80.90
100	20 = 98.09.0
1000	209 = 80.90.

Non indigeo Prosthaphæreseon Æquinoctiorum Tabulâ: nam illam, quomodocumque perficiatur, difficilius reducemus ad praxim, quam si utamur hac Regulâ. *Supponemus Sinum totum esse 1 = 10000. Tunc examina gradum, minutumque hujus Oscillatoria Anomalie, & quare Sinum illi correspondentem. Hunc duplica, triplica, & sextuplica (sextuplicatur, si duplicatur triplum.) Tunc scribe simplum: posiscribe duplum: posiscribe triplum: posiscribe sextuplum: & summa dabit Equationem, quam quæris. Pono exemplum.*

Grad.	90	Grad. 60	Grad. 30
Sinus	1 = 100.00	0 = 86.60	0 = 50.00
Duplum	2 = 100.00	1 = 63.20	1 = 00.00
Triplum	3 = 100.00	2 = 49.80	1 = 50.00
Sextuplum	6 = 100.00	4 = 99.60	3 = 00.00
1	100.00	0 = 86.60	0 = 50.00
20.00		16.32	10.00
3.00		2.50	1.50
60		50	30
6		5	3
1 = 23.66	1 = 05.97	0 = 61.83	

Lansbergius Æquinoctiorum Anomaliam tantisper majorem adsumit, (in computu sexagenario gr. 1. 14'. 16''). quæ in centenario verò darent gr. 1 = 23.77. pro quibus nos gr. 1 = 23.66. numeramus.) & per communem doctrinam procedens tædioſo indiget calculo, ut quæſtionem resolvat. In *Theoricarum cap. 2.* sic inquit. *Anomalie Æquinoctiorum grad. 199.40'. 54''. Erit igitur PT grad. 199.40'. 54''. Atqui PR est semicirculus: ergo RT arcus semicirculum excedens, est grad. 19.40'. 54'': ejusque Sinus VL. partem*



# 1464 Caramuelis INTERIM Astronomicum

int. 33.679. quarum VS est 100,000: quarum

verò VS est 2160. VL est 727  $\frac{1}{2}$ . Sinus scilicet arcus VL. scilicet 25'. 11". proficisaphareseos Aequinoctiorum adjectiva. Ergo debet, ut computum absolvas, sic procedere. Si 100,0000. dant 33,6790. tunc 02,1600. dabunt 00,727 = 5, quæ ad grad. 0.25'. 11". non perveniunt: nam hujus arcus Sinus est 00,727. 695. Nos autem utamur nostrâ Regulâ: & dicamus.

Sinus	0 = 33.67.90
Duplum	0 = 66.35.80
Triplum	1 = 00.03.70
Sexuplum	2 = 00.07.40
	0 = 33.67.90
	06.63.58
	1.00.07
	20.01
	2.00
	0 = 41.53.56
Grad. 0.25'.	0 = 41.66.66
Differ.	0 = 00.13.10

Sunt autem Grad. 0 = 41. 66. 66. si ad sexagenarium Computum reducatur, gr. 0.24'. 59". 59". 43". vel brevius 25'.

Est igitur noster calculus facillimus, & expeditissimus.

## ACROASIS III.

Iterum. An Machina Cælestis trepidet?  
An hinc Zodiaci Lexias desumatur?

### ¶ Num. CXIII.

Contentit Ioannes Keplerus altitudinem Solis non posse præcisè observari: inquit enim non solum diversos Astronomos, diversis Instrumentis instructos, sed unum & eundem eodem organo, si bis, aut ter Meridie altitudinem Solis observet, inter observationes unius, aut alterius minuti differentiam reperturum esse. Ergo, si Instrumenta, Tychoica, quibus ille utebatur, majorem præcisionem exhibere non possunt, non erit, cur nimium antiquis, quæ gradus in 6. vel 10. particulas subdividebant, confidamus. Interim Copernici Veterum Observationes esse exactas supponunt, & illas jubent bene considerari. Dimensus est enim maximam Solis declinationem.

G. 1 11

Olympiade	124 Aratus	24 0 0
	124 Hipparchus	23 51 1
	124 Aristarchus	23 51 30
	140 Ptolemaus	23 51 20
	749 Albategnius	23 35 0
Anno Christi	1070 Arzachel	23 34 0
	1300 Prothadius	23 32 0
	1458 Purbachius	23 29 30
	1490 Regiomont.	23 30 0
	1500 Copernicus	23 28 30
	1590 Tycho	23 31 30

Ira Alstedius Encyclopædia libr. 17. cap. 4. §. 6. pag. 392. a. & cap. 6. §. 4. pag. 393. b.

Sanè non esse omnino securas hujusmodi Observationes, illa, quam cælitus habuit Regiomontanus, evidenter ostendit: nam, si ab Arato usque obliquitas Zodiaci imminuitur, quæ anno 1458. aut 1460. teste Purbachio graduum 23.29'.30'': & anno 1500. teste Copernico graduum 23.28'.30'': erat: anno 1490. graduum 23.30'.0'': esse non potuit, sed inter extrema esse debuit. Et, si 40. annis fuit per unum minutum, vel 60. secundam, annis singulis per 11'. 30'': imminuebatur, & 30. annis per 45'': Debuerat ergo esse grad. 23.29'.45'': quando Regiomontanus observabat.

Si hi Observationum numeri essent exacti, bene scire possint, qui utuntur Circulis, in quâ Circuli parte erat Libratio Arati tempore, & in quâ Copernici, vel Regiomontani. At multum differt ab aliis Wendelinus: nos verò inter gr. 23.52'. & grad. 23.30'. terminos oscillationum constituemus, & illas exprimemus his lineis:

Lamin. 42. Fig. 2.

Sit A centrum Mundi, vel Terra. VAP Aequinoctialis: IAO Axis Mundi: ejus Polus Arcticus sit in I, & Antarcticus in O. Sit BAF Ecliptica media: ejus Polus Boreus in H, & Austrinus in K. Medium Ecliptica Obliquitatem metitur angulus PAF, qui apud diversos Auctores est varius. Lansbergio est grad. 23.41'. & variatio ab F in D, aut ab F in G grad. 0.11'. ita, ut tota libratio GD sit grad. 0.22'. Adsumamus hos numeros, vel ejusdem proximos, si quidem veriores non occurrunt, & juxta illos Theoricam disponamus.

Tota ergo Sphæra Solis nutat ab D in G, & à G in D. Et obliquitas ejus media est grad.

## Pars II. procedens per Oscillationes. 1465

grad. 23 = 68.333. & Semioſcillatio FD, aut FG grad. 00 = 18.333. & totus arcus D G grad. 00 = 36.666. Eſt igitur Eclipticæ obliquitās ad mentem Lansbergii

<i>Maxima</i>	gr.	23 = 86.666
<i>Media</i>		23 = 68.333
<i>Minima</i>		23 = 50.000

Videtur maxima hæc obliquitās ( ſi hæc Oſcillatio admittatur ) fuiſſe circa D.N. leſu-Chriſti Nativitatem : minima circa noſtra tempora. Nobis igitur, ut Calculi facilitati proſpiciamus, ſit linea FG grad. 0. 12'. vel gr. 0 = 20.000. Ergo Obliquitās

<i>Maxima</i>	gr.	23 = 90.000
<i>Media</i>		23 = 70.000
<i>Minima</i>		23 = 50.000

Nam in re tam dubiâ de particulis minori non agitur.

Hujus Anomaliz locum medium invenies tempus convertendo in dies, & illorum numerum per gr. 0 = 00.06065.654. & addendo Epochæ. Sunt autem Epochæ, ſeu Motuum Radices

<i>Nabonnaffaris</i>	270 = 31.67444
<i>Chriſti</i>	00 = 00.00000

Horarum motum deduces ex diurno, ſi per opportunitatem diviſionem procedas.

<i>Hora XXIV.</i>	gr.	0 = 00.06065.654
<i>Hora XII.</i>	gr.	0 = 00.03032.827
<i>Hora VI.</i>	gr.	0 = 00.01516.413
<i>Hora III.</i>	gr.	0 = 00.00758.406
<i>Hora I.</i>	gr.	0 = 00.00252.802

Vt dies, aut horæ numerentur, aut multiplicentur, Abacus conſtrui neceſſariò debet, qualem numeri ſequentes repræſentant.

G. / In Diebus.	G. / In Horis.
1   0 = 00.06065.654	0   00.00252.802
2   0 = 00.12131.308	0   00.00505.604
3   0 = 00.18196.962	0   00.00758.406
4   0 = 00.24262.616	0   00.01011.208
5   0 = 00.30328.270	0   00.01264.010
6   0 = 00.36393.924	0   00.01516.812
7   0 = 00.42459.578	0   00.01769.614
8   0 = 00.48525.232	0   00.02022.416
9   0 = 00.54590.886	0   00.02275.218
10   0 = 00.60656.540	0   00.02528.020

Proſthaphæreſim Obliquitatis dabit hæc

Regula. Sumo diſtantiā Anomaliz à corde F. Vnde ab initio ad gradum 90. ſumam gradus, quos numero: à gradu 90. ad 180. ſupplementū ad ſemicirculum: à gradu 180. ad 270. exceſſum ſupra ſemicirculum: à gradu 270. ad 360. ſupplementum ad totum circulum, ut ex motu hoc medio ad veram deviationis Vera Eclipticæ à Mediâ cognitionem perveniam, [ ſi ſexagenariâ diviſione uteris, & Oſcillationem, hanc eſſe 11'. cum Lansbergio tenerem. Arcus dati ſumerem ſinum rectum ex Tabulâ, in quâ ſinus totus ſit 10,000: illum poſſis liberem, & ſumma daret Proſthaphæreſim, quæ quæretur. Pono exemplum.

	Gr. 90	Gr. 60	Gr. 30
<i>Sinus rectus</i>	10.000	8.660	5.000
<i>Proſcriptio</i>	1.000	866	500
<i>Proſthaph. Sum.</i>	11.000	9.526	5.500

Ergo in gradu 30. Anomaliz Obliquitatis Proſthaphæreſis eſt min. 5'. 30''. In gradu 60. eſt minutorum 9'. 31''. Et in gradu 90. eſt min. 11'. 0''.] At quia ſerupulis centenariis utor; & hanc Oſcillationem ad quintam gradus partem protraho, ſic procedam. Sumam Arcus dati ſinum rectum ex Tabulâ, in quâ ſinus totus ſit 10 = 000. Illum duplicabo: & ſerupulos centenarios adquirem. Verbi gratiâ.

	Gr. 90	Gr. 60	Gr. 30
<i>Sinus rectus</i>	10.000	8.666	5.000
<i>Dupl. Proſthaph.</i>	20.000	17.320	10.000

Diſtant igitur Ecliptica Vera, & Media in Oſcillationis gradu nonageſimo, gr. 0 = 20.000. In ſexageſimo gradu 0 = 17.320. Et in trigreſimo gradu 0 = 10.000.

### ACROASIS IV.

An Zodiaci reverâ mutetur Obliquitās?

¶ Num. CXIV.

Omnia, quæ de hac mutatione dicuntur, falſa ſunt, aut incerta. Illam luniores prudentiores rejiciunt: nemo enim negare poterit Tychoſem ſtatueri Aequinoctialis, & Eclipticæ angulum eſſe conſtanti, invariabilemque, & ad gr. 23. 31'. 30''. venire: ſcio Argolum in *Pandeſſe* illum ad grad. 23. 32'. protrahere: ego grad. 23. 30'. retinco, & alibi id uberior ſeruaſurus ex Kepleri Tabulis cap. 12. pag. 27. a. lineas iſtas ſub-

T t t t

subscribo. [ Quod attinet mensuram Oblinquitatis: norunt Astronomi, eam à Reinoldo in Tabulis Directionum usurpari P. 23. 28. ex Copernico: Tychonem verò detecto vitio à Refractionibus oblato, eam correctisse, ut græte suâ fuerit  $23.31'.30''$ . Neminem fore puto, me tacente, qui mihi exprobrare voluerit, quod hanc Tychonicam declinationem in Opere Tabularum Rudolphi inter fundamenta receperim: cum constet Tychonem ipsum hujus Tabularum nominis auctorem esse. Veritatem admonendos duxi studiosos artis, vitandæ perplexitatis causa; Tychonem in constituendâ Oblinquitate maxi-

ma-Eclipticæ, rationem habuisse Parallaxeos Solis; eam verò Parallaxin à veteribus mutuarum, ut quæritas ejus in Horizonte esset 3. scrupulorum. Atqui, & dudum in Commentarijs de motibus Stellæ Martis, & nunc in his Tabulis Rudolphi, Parallaxis Solis à me fuit attenuata ad partem tertiam, ut non sit mihi major 1. scrupulo. Tabula verò Parallaxis Solis, si Tycho usus esset, Oblinquitatem, Eclipticæ, manentibus cæteris principiis constituisset uno scrupulo minorem scilicet  $23.30'.30''$ , quanta ferè est in Tab. Directionum Regiomontani.

## A R T I C V L V S II.

### Theoricam Solarem delineat.

#### Num. CXV.



**S**IT Sol causa prima corporum, & motuum omnium superiorum, inferiorumque; materialis origo: & Deus, si possit coloribus exprimi, nullâ proprius imagine representaretur. Macro-

bis in libr. de somnio Scipionis appositissimè. Plato, ait, cum de Deo loqui esset animatus dicere, quid sit non est ausus; hoc solum de Deo sciens, quod sciri, qualis sit, ab hominibus non possit. Solem verò esse simillimum de visibilibus solum reperit, & per ejus similitudinem viam sermoni suo attollendo se ad comprehensibilia patefecit. Nam Deus, qui prima causa est, & vocatur, unus omnium quæ sunt, & quæ videntur esse, Princeps, & Origo est. Et hoc suadet, quia Sol omnium visibilium corporum est Princeps, & omnium eorundem motuum Causa. Hinc scitè Ioannes Keplerus in suâ Cælesti Physicâ, quam libro de motibus Stellæ Martis inserit, Planetas à Sole moveri, asserit: & Franciscus Leveræ Astronomia Restituta libr. 1. pag. 185. a. eidem consonans, idem docet his verbis. [ Cum Sol sit author & parens motuum, ut docet Aristoteles in Problematib. sect. 26. Probl. 35. atque principium, & causa secundæ motus, nempe Planetarum,

qui Solis motum regularissimè sequuntur secundum præfectorum, & modernorum Observationes omnes. Idemque Sol à Deo moveatur, secundum Anaxagoram: ex quo omnia à Moveniente primo, simplicissimo, & immobili moventur, ut probat Aristoteles in libr. 8. Physic. text. 37. &c.]

Eadem similitudine utitur Iustinus Martyr de rectâ conscientia: sive de sanctis, & consensuali Trinitate. fol. 26. & in utroque (Sole, & Deo) nos quò diutius, & attentius contemplamur, plura, & plura cognoscere testatur, dicens. Communis hic Sol nobis, quotidie, se præbet omnibus: nec magis, minusve irradiat alium, quàm alium: sed in omnes ex aquo exercet vim suam: attamen, si quis acriore visu poleat, plus ejus splendoris recipit; non quòd Sol magis in eum agat, quàm in ceteros: sed propter vim oculorum eximiam. At quisquis infirmos habet oculos, ne obtineri quidem tantam lucem poterit propter eorum hebetudinem. Idem cogita de Sole Iustitia; cum sit Deus, & ex aquo illum adesse omnibus juxta suam essentiam cognoscemus. Nos autem quotquot sumus, ut hebetes, & oculis siccantes, præ peccatorum sordibus, ad percipiendum lumen non esse idoneos: Templum verò illud proprium (Dominum nostrum, Iesum-Christum) oculo purissimo splendorem totius luminis capere; nupòd formatum Sancti-spiritus operâ, & à peccato profus alienissi-

NUM.

num. Nam sicut Sol, quamvis suâ vi attingat pariter omnia; tamen non ab omnibus similiter capitur: sic Verbum illud, iuxta essentiam præsens omnibus, non similiter adest cæteris, nisi Templo proprio. Et quidem, aut fallor, aut sic Martyr doctissimus argumentatur.

Sicut in Sole, sic in Deo, quod diutius, & attentius speculamur, plura, & plura cognoscimus: nam incorporei Dei Sol est corporeum quoddam symbolum, & materialis imago. Antecedens similitudinis, quod Solem concernit, suadere potero, novam Solis Theoricam representando; ignoram porro præcis: in cujus nos notitiam assidua inveniit contemplatio. Laminæ 42. considera Figuram 1.

In lineâ BAC accidunt Equinoctia vera; & in lineâ DAF vera contingunt Solstitia: at Equinoctium medium, à quo lōgītudo Solis media numeratur, nempe lineâ AS, seu punctum S. ab H. in G, & à G in H. reciproca libratione oscillat. Et hæc est Equinoctiorum Anomalia, quam Acroasi IV. edisseram. Scio Circulum ANAPXON esse interitum, ut habeamus, unde possimus Mediorum Motuum supputationem instituire, in lineâ AS primum punctum ponemus, & KATAPXHN, seu Principium vocabimus.

Laminæ 42. Figuræ 1.

Sol medius initium sumens à lineâ AS (hoc est, à Cataracte, seu Equinoctio Medio) motu suo annuo Circulum CDBFC describit.

Radius Solaris Orbita non eodem annuo tempore, sed tantisper tardiori, crescendo, & decrescendo à C in O, & ab O in C oscillat. Et hinc evenit, quod Solis apogæum (summa eius à tellure distantia) non semper in eodem puncto contingat, sed tantisper ulterius; unde illud tardeo quodam motu secundum signorum successionem promoveri sentimus.

Sol vernus apud Solem medium hinc inde oscillat: nam, si medius constituitur in I. Oscillatio erit à K in L, & ab L in K. Hac Oscillatio motui innotis correspondet: nam in Oceani Cælestis plenimario, quando Radius Orbis est AO. maximus, tunc Sol vernus, & medius coincidunt in I. Tunc decrescente Oceano per tres astronomicos menses, Sol vernus ab I in L, contra Signorum successionem oscillat. Ab L restitit, & aliorum trium mensium spatium redit in I. Et tunc in Mundo Solari est bassimario, & Radius sphaera Solaris est AC. Pergit in Oscillatione suâ Sol vernus, & ut ab I in K veniat,

tres similiter menses impendit, & alios tres, ut à K in I. recurrat. [Mensem Astronomicum voco unciam anni. Et hinc summam Creatoris providentiam, & sapientiam admior: nam, sicut apud nos sex horis crescit, & sex decrescit mare, sic in Regione Æthereâ sex mensibus à C in O subcreleir Solaris Oceanus, & ab O in C sex mensibus aliis decrescit.] Videretur huius Oceani Solaris notitia non caruisse Gongora, canit enim.

*Terse marfil su esplendor*

*No sin modestia interposo*

*Entre las ondas de un Sol,*

*T la luz de dos carbuncos.*

Supponebat igitur Poëta in æthereâ regione esse undas.

Divisio diei in horas communissima, & receptissima apud Politicos, & Astronomos est: & ideo non debet sine causâ mutari. Horum Politici in quadrantes subdividunt: & hanc ipsam divisionem Astronomi volunt tenere. Sed, quia assueti sexagenariæ divisioni, illos in 15. minuta secant, ut tota hora 60. contineat, eosdem nos, ut nostræ consensionem methodo, in 25. lecabimus: & horæ, ut 100. contineat, jubebimus. Est enim valde incommoda dici in 60. scrupulos immediata divisio, tamen post Alphonosinos, & Copernicanos à Philippo Lansbergio, Ioanne Keplero, & aliis commendetur.

Considera Solares Tabulas: quibus breviores, & faciliores, nusquam videris. Illas hac arte cōdidi, ut sint cæteris aliis simillimæ. Habent sub initium Radices, Solis, & Apogæi locum ad Epocham Domini nostri Iesu-Christi, quæ incipit Kalendis Ianuarii immediate sequentibus ipsam Dominicam. Nativitatem. Exhibent postea Motum Solis Horarium, & Annuum Apogæi: nam hic est tardissimus, & unâ, vel die, vel horâ, non patitur mutationem sensibilem. Ponunt tandem Solarium Oscillationum Prostaphæreses, auferendas in toto priori semicirculo, & in posteriori addendas.

Tertia hæc Tabula habet quatuor Columnas præcipuè. Prima gradus Solis Medii ab Apogæo ad Perigæium: secunda à Perigæio ad Apogæium numerat. Illa postulat, ut adferantur hæc, ut addantur æquationes, quæ in tertiâ columnâ ponuntur. Quarta Solarem Oceanum esse in Plenimario, cum Sol est apogæus; & esse in Bassimario, cum est peri-

T e t t 2 gius,

geius, supponit, & Incrementi CO differentiam in modulos 100. partitur, & numerando ab O in C, quo ille Oceanus modo decrefcit, & quo crefcat in fluat. Sed, quia hic Incrementi, & Decrementi modus, majori dilucidatione indigere videtur, Acroasim fequentem adjungo.

### ACROASIS I.

*De Retardatione Plenimarii, & annuâ apogei promotione.*

#### ¶ Num. CXVI.

**F**luit, & refuit sublunaris Oceanus senis horis: nam senas decrefcendo, & senas fuccrefcendo impendit. Sed quia hanc ipfe legem non obferuat exaâ, Plenimaria horâ diuerfâ obveniunt: nam defluxus horas 6 = 2. & totidem influxus impendit. Vnde, cum unâ ille die bis defluat, & bis influat, his quatuor moribus horas 24 = 8. confumet. Vt in Tabulâ fequente confpiciatur.

Luna Atlas.		Hora Plenimarii.
Dies.	Dies.	
0	15	6 12 = 0
1	16	12 = 8
2	17	1 = 6
3	18	2 = 4
4	19	3 = 2
5	20	4 = 0
6	21	4 = 8
7	22	5 = 6
7 5	22 = 5	6 = 0
8	23	6 = 4
9	24	7 = 2
10	25	8 = 0
11	26	8 = 8
12	27	9 = 6
13	28	10 = 4
14	29	11 = 2
15	30	12 = 0

Habes aliam Tabulam fimilem *Tom. 1. in Hydrogr. art. 7. pag. 540. b. num. 677.* quæ tamén à præcedente differt: quia ibi per quintas horæ partes, hic autem per decimas tertiâ Columnâ proceditur. Periodus abfolvitur tempore menftruo, & poft Lumina-

rium fynodum computus. ad initium reuertitur.

Sublunarem Solaris imitatur Oceanus: & senis menfibus defluit, & senis influat. Sed, quia hi menfes tanfifper funt majores Aftronomicis, Plenimaria, & loco, & tēpore diverfo obveniunt: nam, tametfi totus ille Solis Oceanus, quando ad Plenimarium fuccrefcendo pervenerit, fit apogei, nihilominus *Punctum apogei* illud tantummodo nominatur, in quo Sol conftituitur. Pro quo hanc legem obferva. Si Sol hoc anno, cum eſt Plenimarium, conftituatur in A, anno fequenti, quando fit iterum in A, nondum erit Plenimarium, fed adhuc debet Sol percurrere grad. 00 = 01 475. antequam fuus Oceanus ad ipſum Plenimarium perveniat. Et ideo dicimus, Apogei Solare fingulis annis promoveri per grad. 00 = 01.72. quorum totus Circulus continet 360 = 00.00.

Sed quot Apogei Solare annis fuam periodum abfolvet? Dabit Analogia.

Si 172. impendant annum 1. tunc 360,0000 quot impendant?

Multiplico igitur 1. per 360,0000. & retineo 360,000. & hunc numerum per 172. divido, & tempus quaefitum invenio. Confidera notas fequentes.

1	0172	360 = 0000	A	2	0344
2	0344	0344	2	0	0000
3	0516	016	0	0	1548
4	0688	000 = 0	0	0	0516
5	0860	15 = 48	9	0	0000
6	1032	0 = 32			40
7	1204	516	3		C3600000
8	1376	004			
9	1548	0000	0		D 20930 <sup>40</sup> / <sub>172</sub>
10	1720	40	B		

Numerus 360 = 0000. divifus per 172. relinquit 20930 <sup>40</sup>/<sub>172</sub>. ut in AB, & in D, & divifionem eſſe exaâam demonſtrat multiplicatio in C. Abſolvit igitur fuam periodum Apogei annis Julianis 20,930. & 40. partib. 172<sup>mis</sup>. unius anni, pro quibus poni poſſent 3. meſes: aut nihil etiam, ſi volueris. Dicamus ergo motum hūc annis 20,930. compleri. Nec nimium abſum à Keplero, apud quem

## Pars II. procedens per Oscillationes. 1469

quem in Rudolphinis pag. 43. numeros sequentes reperio.

Anni	10,000	G. 171 11'
	10,000	171 11
	900	15 24 25
	30	30 49
Summa	20,930	358 17 14

Levera 60. annis unum gradum attribuit & idco, quot in toto Circulo sexagenaria minuta, tot annos numerat. Ipsi ergo motus hic absolvitur annis 21,600.

### ACROASIS II.

*Comdit Motuum Solarium Tabulas.*

¶ Num. CXVII.

**E**O respiciunt Cœlestium Motuum Tabulæ, ut per illas ad veri loci cuiuscq; Planetæ perveniamus. Quas hæc concernit Acroasis, Solares sunt: & hoc modo decurrunt.

Radices motuum ad initium annorum Christi primo loco ponuntur. Sunt autem Radices, puncta, in quibus erant Anomalie, Æquinoctiorum, Apogeiū, & ipsemet Sol motu medio. Quoniam hi arcus semper medio motui computato addi debent, ut veræ ejus magnitudo noscatur.

Sequuntur Mediū motus; & primò Solis in annis Iulianis æqualibus, diebus, & horis. Anni Iuliani communes sunt inæquales, nam habet dies

Primus post biss.	365	365 = 25. B
Secundus post biss.	365	4
Tertius post biss.	365	1461 = 00. C
Bissextilis	366	
Totum Quadriennium	1461. A	

Vnde patet potuisse, aut etiam debuisse Iulium Cæsarem Olympiadas (Quadriennia) antiquatas suo tempore, in usum communem revocare. Hæc nobis annorum differentia, tametsi politicè retinenda sit, in astronomicis non placet, & idco annos ipsos Iulianos ad æqualitatem reduximus: nam, si totum Quadriennium Iulianum complectitur 1461. dies, ut in A. Hic idem dierum numerus per 4. divisus dabit B, & B per 4. multiplicatus dabit C. Anni igitur Iuliani æquales conti-

nent dies 365 = 25. hoc est, 365. dies, & quadrantem diei, seu 6. horas: & huic hypothesi insitit Tabula, quæ pag. 74. exhibetur.

Adduntur Apogeiū, & Anomalie Æquinoctiorum motus mediū qui, quoniam tardissimi sunt, jubentur defluere per annos.

Subjicitur Tabula Prosthaphæresium, cuius Prima Columna numerat mediam Solis ab Apogeiō distantiam. Secunda metitur æquationem in primo semicirculo (ab apog. ad perig.) auferendam, & addendam in altero. Tertia crassitudinem Solaris Sphæræ in 100. modulos dividit, ostenditque, quā ille Oceanus mensurā paulatim ab O (plenimario) ad C (bassimarium) decreseat. In Quarta Solis distantiam Tycho à tellure metitur: nos verò in Sexta. Fortè adhuc remotior est Sol, quàm numeri dati definiunt: nam ejus parallaxis insensibilis est, & Solarium Martialiumq; parallaxium collationes à Tychone institutæ, somniis sunt accensendæ, vel fabulis. Septima dat Solis declinationem ad denos gradus. An-ne hoc sufficiat, ut illam quotidie definiamus? Scio Astronomos per singulos gradus procedere: scio Lansbergium, hujusmodi Tabulam ad dena minuta sexagenaria promovisse: habeo apud me Tabulam, quæ per singula minuta procedit, quam majori labore, quàm fractu, Perillustri D. Ioannes Pironius, Nobilis Florentinus, suppavit. Nos autem datæ hic sufficientiam, aut insufficientiam periclitemur. Considera sequentes apices.

In grad. . . o. Declin.	gr. 0 = 00
In grad. . . 10.	gr. 3 = 97
Differentia	gr. 3 = 97
Decima pars	gr. 0 = 397

Declinat ergo Sol, & Eclipticā ab Æquinoctiali in gradu ab Æquinoctio

	G.	G.	G.
Primo	0 = 397	0 24 +	0 24
Secundo	0 = 794	0 48 +	0 48
Tertio	1 = 191	1 11 m	1 12
Quarto	1 = 588	1 36 +	1 36
Quinto	1 = 985	1 59 -	2 0
Sexto	2 = 382	2 23 -	2 23
Septimo	2 = 779	2 46 m	2 47
Octavo	3 = 176	3 10 m	3 11
Nono	3 = 573	3 34 m	3 35
Decimo	3 = 970	3 58 -	3 58
			Prima

# 147. $\alpha$ Caramuelis INTERIM Astronomicum

## TABVLÆ MOTVVM SOLARIVM.

Radices ad Epocham Christi	Longitudinis	G. 278 = 50	''
	Apogei	66 = 66	66
	Equinoct. Anom.	14 = 68	33

## MOTVS MEDIÆ LONGITVDINIS.

	In ann. Julianis equal. n dcm	In Diebus.		In Horis.		Apogei.		Anom. Equinoct.	
		G.	''	G.	''	G.	''	Gr.	''
1	0 = 007556666	00	= 98.56	00	= 04.11	00	= 01.72	00	= 20.98
2	0 = 0015113333	01	= 97.13	00	= 08.21	00	= 03.44	00	= 41.96
3	0 = 0022670000	02	= 95.69	00	= 12.32	00	= 05.16	00	= 62.94
4	0 = 0030226666	03	= 94.26	00	= 16.42	00	= 06.88	00	= 83.92
5	0 = 0037783333	04	= 92.82	00	= 20.53	00	= 08.60	01	= 04.90
6	0 = 0045340000	05	= 91.38	00	= 24.63	00	= 10.32	01	= 25.89
7	0 = 0052896666	06	= 89.95	00	= 28.74	00	= 12.04	01	= 46.87
8	0 = 0060453333	07	= 88.51	00	= 32.84	00	= 13.76	01	= 67.85
9	0 = 0068010000	08	= 87.08	00	= 36.95	00	= 15.48	01	= 88.83
10	0 = 0075566666	9	= 85.64	00	= 41.06	00	= 17.20	02	= 09.80
100	0 = 7556666666	98	= 56.39	04	= 10.55	01	= 72	20	= 98.09
1000	7 = 5566666666	985	= 63.88	41	= 05.50	17	= 20	209	= 80.90

Notam (=) quæ Gra-  
das à Minutis separat,  
annorum unitates po-  
nunt post n, decades  
post q, ceterum post s,  
& milienaria post m.  
Anni Juliani æqua-  
les continent 365 dies,  
& 6. horas : hoc est,  
dies 365 = 25.

In Scrupulis cen-  
tesimis diei. [Sunt  
quadrantibus Ho-  
raz minores.]

In scrupulis ho-  
rarum centesi-  
mis. [Quorum  
centum unam  
Horam consti-  
tuunt.]

Sunt hi motus  
tardissimi, &  
ideo procedunt  
per Annos Ju-  
lianos, nō enim  
debent ad Dies,  
aut ad Horas  
reduci.

## SOLARIVM OSCILLATIONVM PROSTHAPHÆRESES.

Diff. Soli Me- diæ ab Apogeo.		Oscillatio GH diff. Soli Veri & Medii.		Oscill. Dr- cum. OC.		Diff. Soli à terra in semid. Terra Tychonica.		Declin. Soli in diff. ab Aequino.	
Aufer.	Add.	G.	''	Serupuli.	Semid.	Semid.	G.	''	''
0	360	0	= 00	0	1182	56	10,358	= 4	0 = 00
10	350	0	= 34	2	1182	20	10,353	= 2	3 = 97
20	340	0	= 68	3	1180	33	10,337	= 5	7 = 83
30	330	1	= 00	7	1177	38	10,311	= 9	11 = 50
40	320	1	= 28	13	1173	39	10,277	= 1	14 = 85
50	310	1	= 53	20	1168	44	10,234	= 1	17 = 78
60	300	1	= 75	27	1163	50	10,183	= 9	20 = 20
70	290	1	= 90	35	1156	39	10,128	= 2	22 = 00
80	280	2	= 00	43	1149	49	10,068	= 4	23 = 12
90	270	2	= 05	52	1142	48	10,006	= 9	23 = 50
92	268	2	= 05	42					
100	260	2	= 03	62	1135	37	9,944	= 0	23 = 12
110	250	1	= 95	68	1128	40	9,883	= 2	22 = 00
120	240	1	= 81	77	1122	6	9,825	= 7	20 = 20
130	230	1	= 61	83	1116	8	9,773	= 5	17 = 78
140	220	1	= 35	88	1110	58	9,728	= 2	14 = 85
150	210	1	= 04	93	1106	45	9,691	= 3	11 = 50
160	200	0	= 72	97	1103	38	9,664	= 0	7 = 83
170	190	0	= 37	99	1101	43	9,647	= 2	3 = 97
180	180	0	= 00	C 100	1101	4	9,641	= 6	0 = 00

## Pars II. procedens per Oscillationes. 1471

Prima numerorum Columna gradatim procedit, & per partes proportionales singulis gradibus Eclipticæ (à primo ad decimum) declinationem convenientem assignat. Quia minuta primæ Columnæ erant centenaria, hæc ipsa in secundâ ad sexagenaria reducuntur, ut possint cum Tabulis aliorum conferri. Et in hac secundâ Columnâ: nota numerum esse tantisper maiorem, & nota esse tantisper minorem, quàm deberet significat. Si excessus ad semissem perveniat, ponitur litera *m*, quæ quasi medium minutum repræsentat. Tertia Columna numeros communes proponit, quantos dant Tabulæ, quæ statuunt maximam Solis, & Eclipticæ declinationem esse gradus  $23\frac{30}{60}$ .

Srar igitur esse sufficientem Declinationum Tabulam, quæ per denos gradus procedat, nec in illius editione maiorem diligentiam requiri. Nec caueris, si in quinto gradu unius minuri differentiam invenias; nam Lansbergius, cum ponit grad. 2.0°, excedit: quoniam

	<i>Logarithm.</i>
<i>Si finis totus</i>	10.00000
<i>dat grad. <math>23\frac{1}{2}</math></i>	9.60070
<i>Tunc grad. 5</i>	8.94030
<i>Dabunt</i>	1)8.54100

Cæterum Logarithmus 8.54100. non respondet gradui 2.0°, ut vult Lansbergius, sed gradui 1.& minut. sexag. 59'.30''.

### ACROASIS III.

*Ex Mediis Motibus Verum Solis locum eliciens.*

#### ¶ Num. CXVIII.

**V**T datis Mediis motibus Verum invenias, te manuducet hoc exemplum, quod propono, & dilucido. Inter Albategnii Arabis Observationes celebris est illa, quam habuit anno Christi 882. die 18. Septembris horâ à Meridie 13 = 40. quæ fuit Romæ hor. 10 = 66. Tunc enim æquinoctium autumnale accedit. Ita Copernicus *Revolutionum libr. 3. cap. 13.* Vt igitur rem expediam, sumo motus Medios dato tempori correspondentes.

Quem autem locum in Eclipticâ occupabit Sol medius ab æquinoctio Medio numerando?

<i>Anni.</i>	<i>Dies.</i>	<i>Hor.</i>	<i>Min.</i>	<i>G.</i>	<i>'</i>	<i>''</i>
800	0	0	0	06	=	04.53
80	0	0	0	00	=	60.45
1	0	0	0	00	=	00.76
	200	0	0	197	=	13.0
	60	0	0	59	=	13.8
		4	0	00	=	16.42
			60	00	=	02.46
			6	00	=	00.25
881	260	4	66	263	=	11.67
<i>Radix</i>				278	=	50.
<i>Summa</i>				541	=	61.67
<i>Et subducto circulo</i>				360	=	00.00
<i>Remanent</i>				181	=	61.67

Et quanta erit illo anno 882. completo æquinoctiorum Anomalia? (est enim tardus motus hic, ut de diebus, aut mensibus non sit disputandum.) Dabit computus.

<i>Anni</i>	<i>'</i>	00 = 10' 98''
	00	016 = 78 47
	00	0167 = 84 72
<i>Epocha</i>	<i>'</i>	14 = 68 33
<i>Summa</i>		199 = 52 50
<i>Supra semicirc.</i>		19 = 52 50
<i>Sinus rectus</i>		033 = 42 18
<i>Duplum</i>		066 = 84 36
<i>Triplum</i>		100 = 26 54
<i>Sexuplum</i>		200 = 53 08
		033 = 42 18
		06 = 68 44
		1 = 00 53
		20 05
		2 00
<i>Prosthapharesis</i>		41' = 33' 20'''

Vel per Logarithmos.

<i>Si</i>	100,000.0	10.00000
<i>dant</i>	33.421.8	9.52402
<i>Tunc</i>	2,160.0	3.33445
<i>quid dabunt?</i>		12.85847
<i>Dabunt</i>	721.9	2.85847
<i>Sinus</i>	715.6. respondet gr.	0 = 41'. centes.
<i>Sinus</i>	733.0. respondet	0 = 42
<i>Ergo</i>	721.9. respondebit	0 = 41.33

Apogei tandem locus venit determinandus. Eum dabit logarithmus, qui sequitur.

*Anni*



# 1472 Caramuelis INTERIM Astronomicum

Anni	{	$\infty$	$\infty = 344$
		$\infty$	$\infty = 37.6$
		$\infty$	$\infty = 76$
		$\infty$	$\infty = 66.66$
Epocha			$66 = 66.66$
Summa			$81 = 83.70$

Erat igitur Solis apogaeum illo anno 882. in gradu  $81 = 83.7.70''$ . hoc est,  $21.11.83.70''$ .

Claudamus ergo computum verum Solis in Eclipticâ locum determinando. Considera sequentes numeros.

Apogei locus	grad.	$81 = 83.70.A$
Sol Medius		$181 = 61.67.B$
Dist. $\odot$ ab Apogeo		$99 = 77.97.C$
Prosthaph. auf.		$2 = 03. D$
Sol Medius coequatus		$179 = 58.67.E$
Prosthaph. & quin. add.		$41.33.F$
Solis Veri locus		$180 = 00.00.G$

Apogei locus est in A. locus Solis ab Aequinoctio Medio in B. & subducto A à B, relinquitur C. distantia Solis ab Apogeo: cui respondet in Tabulâ prosthaphæresis D. Hæc aufertur à B, non à C. & manet E, locus Solis Medii coequatus. Aequinoctiorum prosthaphæresis addenda erat F, unde E & F simul dant G. Erat igitur tunc Sol in  $gr.0 = 00.00$ . ut Albategnius observavit.

Tabulæ Lansbergianæ dant etiam grad.  $180.00.00''$ . & tamen est aptus viros doctos suspecta tanta præcisi. Nobis sufficeret paucis secundis declinasse: at numeri, nec optanti quidem, favere hodie voluerunt. Lansbergius *Præcepto VI. pagin. 7.* sic infir. [*Tabula nostra eodem tempore factum esse docent: Prutenica autem, & Danica cum Rudolphina, multum ab eo tempore discrepant. Illa enim (Prutenica) hujus Aequinoctii tempus confertur in horas à meridie 23.40.* (hoc est, hor.  $23 = 67$ .) *hæ (Danica, & Rudolphina) in horas à sequenti meridie 3.55.* (hoc est,  $3 = 92$ . *Error in illis est horarum 10.16.* (hoc est, hor.  $10 = 27$ .) *in his horarum 14.30.* (hoc est,  $14 = 50$ .)

## ACROASIS IV. De anni Solaris magnitudine.

§ Num. CXIX.

**S**OL motu suo naturali percurrit Zodiacum uno anno. Sed quantus est Solatis

annus? A Veteribus Iuniores dissentimus, & terminos ab illis assignatos contrahimus. Videntur illi potius calculi facilitati, quam securitati prospexisse; interim uberioris doctrinæ gratiâ eorumdem sententias proponemus. Continet enim Solaris annus, ut vult

	Dies	Hor.	'	''
Calippus	365	6	0	0
Archimedes	365	6	0	0
Geminus	365	6	0	0
Sosigenes	365	6	0	0
Iulius Caesar	365	6	0	0
Hipparchus	365	5	55	12
Ptolemaeus	365	5	55	12
Alphonsus	365	5	49	16
Purbachius	365	5	49	16
Tycho Braheus	365	5	48	45
Ricciolus	365	5	48	40
Levera	365	5	48	0

Maxima differentia inter annû Calippi, & Levera est  $12'$ . vel  $720''$ . quæ in  $365 = 25$ . divisa ad  $2''$ . non ascendit. Ergo omnes hi Authores uti poterunt motu Diurno Tychonis grad.  $0.59.8'$ . & Horario grad.  $0.2.28'$ . aut cujuscumque alius Authoris quinquaginta mensium se exponant errori sensibili.

Et quidem necessarium est à Sole incipere: & tempus, quo suam periodum absolvit, mensurare; quoniam ejus motus in omnes alios se insinuat, nec poterunt motus aliorum Planetarum cognosci, quin Solis Hypothesim perfectè, & exactè noscamus.

Et hæc duo necessariò supponos alterum. Solem in æstate longius à terrâ removeri, quàm in hyeme; alterum plus temporis ab  $V$  in  $\Delta$  consumere, quàm à  $\Delta$  in  $V$ . Illud prius frustra audere negare Homocentrici (illi videlicet, qui in Planetarum Theoricis concentricos tantum admittunt: illud concedit P. Gaspar Schottus, cum communi sententiâ, tamen viam iniecit difficilem, jubendo Soli, ut spiras circa Terram, describat. Ipse itaque in *Curf. Math. libr. 8. cap. 4. §. 5. pag. 268.* sic inquit: [*Causa physica, cur Sol non semper appareret æqualis magnitudinis, sed major hyeme, minor æstate nostris temporibus, est, quia nunc magis, nunc minis à Terrâ distat. Id est, quia motu suo diurno describit in cælo liquido spiras magis, minusve à Terrâ centro remotas, & consequenter alias alius minores, seu ampliores.*]

ACROA-

## Pars II. procedens per Oscillationes. 1473

### ACROASIS V.

*De Causis Physicis Solarium Motuum.*

¶ Num. CXX.

**P**ONO Terram esse rectam aquis: qualis fuit ab initio, antequam *Genes. 1.9.* dixisset Deus, *Congregentur aquae, quae sub Caelo sunt, & appareat arida:* vel qualis iterum fuit *Genes. 7.* durante diluvio. Tunc Navis, si qua esset in superficie maris triplici motu posset in longum ferri: nimirum (1) remorum impetu ab intrinseco (2) æstu ipsi maris: hoc est fluxus, & refluxus: nam, ut ex *Genes. 8.3.* superius notabamus, *Reversa sunt aqua de terrâ, juntes, & redeuntes, & coperant minni.* (3) Occidentalis venti viribus posset in Orientem propelli. Accederet adhuc quartus motus; nam crescentibus in diluvio aquis, & montes sublimes cooperientibus, Navis longius à Terræ centro removeretur; & decrecentibus ab illud tantisper accederet, & minns ab ipso distaret.

Hæc Idea nos juvat, ut Solis sphaeram, & Theoricam intelligamus. Ipsa est CDBFC. Terræ, quæ in A constituitur, concentrica. Radius ejus AC. crescit, & imminuitur: nam in æstate tumescit Solaris Oceanus, & in hyeme subsidit. Torus, quantum est, fluit, & refluit: nimirum ab H in G, & à G in A tardissimâ reciprocaione, quæ æquinoctium medium, transfert ab H in G, & è contrâ. æquinoctium verum est in C. A catarchâ, seu æquinoctio medio sumit iniriû motus Solis: qui, ut phascus per superficiem Oceani, seu sphaeræ Solaris, navigat. Quod autem agens illud movet? Duo occurrunt: & alterutrum videretur sufficere. Vel enim possemus dicere, sicut Naves ventos, sic Solis globum ventri supra Oceani Solaris superficiem spirantis impetu promoveri: & quia experimur ventum sublunarem, jam intensiorem, jam remissiorem esse, possemus addere, id ipsum ventum Solari accidere, & idè ipsam Solare corpus velocius in hyeme, & tardiùs in æstate propelli. Vel etiam possemus dicere, sicut lapis habet intrinsecam descendendi virtutem, quam *gravitatem* nominamus, sic Sydera habere intrinsecam etiam virtutem, quâ in longum, eant, & tunc essent similia Navibus, quæ non ab externo vento, sed ab internis remigibus in Maris superficie moventur.

### ACROASIS VI.

*Objectiones contra hanc Caelestem Physicam proponit.*

¶ Num. CXXI. *Lamin. 42. Fig. 1.*

**M**ULTA adsumuntur, ais, quæ probari deberent: quæ quidem, non solum, non suadentur, sed gravibus sunt argumentis obnoxia: & idè contrâ præcedentes Hypotheses has instantias producis.

*Primò*, pati non vis, ut in regione Ætheris admittantur Oceanicæ enim vanae sunt fingendæ causæ, cum vera quaeritur. Et tamen, esse aliquos Æthercos Oceanos, cum à nullo alio asseratur, quàm à nobis, quantâ facilitatè ponitur, tantâ negabitur. Et, si fortè cõtendamus etiam Veteres, ut motus Planetarum salvareni, ad Causas Physicas recurrisse: respondebis, siqui id fuerunt ausi, fuisse ab Astronomis graviter reprehensos; nam Reinholdus, qui sine laude adlegari non solet, Philosophus, & Astronomus fuit: & tamen in *Commentario suo ad Beurbachium* non duxit Astronomicas Disputationes Physicis insarcire; unde ais, *Quid insulsius, quam inventa Geometrica, conjecturis exagitare, & perturbare Physicorum?*

*Secundò*, etli ille semel Solaris admittatur Oceanus, tolerare non vis, ut motu crescat, & decreseat reciproco: cum, quia nulla assignari causa potest, quæ nunc augeat, & minuat postea sphaeræ Solaris materiam: tum, quia, si cresceret, & decreceret illa, elevarentur, deprimerenturq; ad incrementa, & decrementa hujusmodi, superiores sphaeræ, & variarentur Stellarum loca, quod Astronomia non sentiscit. Nec valet dicere Oceanum nostrum crescere, & decrescere, & tamen non idè elevari sphaeram Lunæ; quoniam non crescit undique, sed quando in uno loco tumet, in altero subsidit; & idè aqua, totius maris non occupat majus spatium: at, quia Oceanus Solaris undiq; simul crescit, & undique simul decrescit, superiores sphaeras crescendo sursum subriget, & decrescendo deorsum trahet.

*Tertiò*, sublunarem Oceanum fluere, & refluxere cernimus, & scimus marium æstus à motu Lunari pendere: at Solaris Oceani reciprocaionem non percipimus, & non assignatur causa, à quâ procedat. Et quænam, esse poterit, quæ tam tardo impulsu illam,

V u u u ma-

materiam moveat: quia, si moveret festina, & præpotens: & si est tarda, erit impotens, & ad tantam molem libranda inficiens. Dixi tam tardo impulsu, quoniam Oscillatio ab H in G, & à G in H: quæ Aequinoctiorum Anomaliam metitur, transit ab H in G. 858. annis & 6. mensib. & aliis 858. ann. & mensib. 6. à G in H restituitur: ut integra periodus (HCGCH) sit annorum 1717. Et quis tam tardus Motorem admitat?

Quarto, ad Planetæ motum convertis oculos, & eum non pateris esse ab extrinseco. (1) Quia motus ab extrinseco est violentus, & non naturalis: sed Physica Cœlestis est naturalis quædam scientia de rebus Aetheris. Ergo Planetarum motus non est ab extrinseco. (2) Venti oriuntur ex exhalationibus terrestribus. Hæ non perveniunt ad Solem. Ergo Sol non movetur à vento. (3) Venti sunt varii, & ab Hollandis in 32. lineas divisi. Ergo, si ventis agitaretur Sol, jam in occasum, jam in ortum, jam in Boream, jam in Austrum irregulariter propelleretur. (4) Si Solaris Oceanus agitur ventis, etiam procellæ interdu tempelatum injuriâ: & Solis globus posset naufragium pati. At hoc hucusq; non accidit, nec olim accidit. Non sunt igitur supra Oceanum Solarem venti.

Quinto, nec intrinsecus motus globi Solaris tibi adridet: nam causa physica semper eodem modo operantur, & tamen ille motus, non solum respectu Terræ, sed etiam respectu centri Eccentrici, si hunc admittas, est tempore hyberno concitior, & æstivo languidior: cujus tamen discriminis rationem nemo assignare poterit.

#### ACROASIS VII.

*Objectionibus præmissis satisfacit.*

¶ Num. CXXI.

Cœlestis porro Physica, quam impugnas, non traderetur interim, sed pro constanti resolutionemitteretur, si esset ratione evidenti suffulta. Et, quia in rebus Physicis Demonstrationes raræ sunt, nec quæ à nobis dicta Objectionibus: nec Objectiones potruunt solutione carere. Hoc, ut ostendam, tuas instantias percurram; & quæ licet brevitate, dissolvam.

AD PRIMAM dico, non esse doctrinam

omniò novam, & à nobis confectam, quæ Oceanos Æthereos admittit. Nam præter Antiquos etiam Junioribus doctissimis placuit. Ioannes enim Keplerus, trium Imperatorum Mathematicus in *Rudolphinarum Tabularum præceptis cap. 20. pag. 55. b. ait.* [Cum in Præfatione dixerim, abjectos esse à me Circulos, & Orbes, eorumq; loco introductas causas Physicas, &c.] Et idè ad Præfationem veniens pag. 6. hæc lego. [Fortasse verò hæc à me commemorata mora in naturalibus motuum causis erudendis, aliquibus supervacua, importuna, quin & irrita vidbitur. Quibus cogitationibus ego jam dudum, & Introductione ad *Ephemeridas*, quo loco respondet Davidi Fabricio, & in *Epiomies Astronomia*, fol. 5. capite de causis Hypotheseum: & fol. 334. & in libr. IV. præfatione, & fol. 622. considerationes alias idoneas opposui. Et, si sufficere mihi, vel sola ista defensione potuit: quod quæ Tycho Braheus in Theoriâ Lunæ constituendâ primùm concepit animo, publicèq; pronuntiavit, *Videri causas motuum esse Physicas*; quod quidem aliter ei videri non potest, qui soliditatem orbium, rejicit: hæc ego, in quam, in Planetis omnibus ita sese habere, conatus non infelici, & demonstravi, & ad calculos revocare docui, eaq; ratione primi Rudolphinarum authoris Magistri mei suppositiones, & effatas pro ingenii mei caput, & asserui, & roboravi.] Pluries in eodem libro causas Mathematicas rejicit, & admittit Physicas: & in cap. 26. pag. 79. a. hæc scribit. [In hac Anomaliâ (Lunari) multò patebit evidentiùs causas motuum esse Physicas: ac propterea non injuriam à me factam circulis, & orbibus, ceteriq; angulos in tempora admittentibus æquabiliter, quod iis valedixerim. Ptolemæus. &c.] Hoc ita creditum fuit Astronomis, usque ad Regionontanum. &c. Copernicus hæc causâ. &c. Quid faceret Tycho totus perfectioni motuum tunc additus in Circulis perfectis? &c. Oculos aperuit illi tandem hæc inæqualitas ultima, ut videre inciperet, non circulis realibus, sed causis naturalibus aliis has inæqualitates effici. Quid ego Tychone mortuo? Dicam verbo. Nodum Gordium nihil attinebat solvere: secus. Post diutinas, enim contemplationes, post transformationem non unam, tandè apparuit, in Anomaliæ mensuræ causâ nihil esse mutandum, nec in figurâ Orbi-

Orbitæ Lunæ, nec in ejus intervallis: omnem enim eam sequi rationes illuminationis; ad quas motuum ejus incitationes, refractionesque naturales, seu vi lucis ipsius, seu ministerio animali accommodarentur. ] Similiatum in hoc libro, tum aliis ejusdem Kepleri repetitis.

Etiā, ut Cœlestes Motus explicet, convertit oculos ad fundamenta Physica P. Marinus Mercennus, qui *Cogitata Physico-Mathematica*, anno MDCXLIV. Parisiis edidit, & in eā libri parte, quæ *Phænomena Hydraulica* inscribitur, post Propositionem XLVIII. pag. 203. Corollarium, *De natatu minorum Mundi Systematum in majore* edidit; & sic ait.

[ Sunt, qui crediderint liquidam totius Mundi materiam esse diversæ densitatis, atque adeo ponderis, in cujus medio Sol constitutus partes materiæ sibi viciniore ita calefaciat, & rarefaciat, ut tellus, & planetæ juxta proportionem suarum densitatum magis, aut minus ad Solem accedant, eo modo, quo vacui globuli in phialam diversis liquoribus plenam vacua loca pro suis densitatibus occupant; enim verò, si 5. liquores sint ejus generis, ut primus sit gravior, quale est oleum, tartari, & alii se invicem ordine sequantur, ( quod à Chymicis usurpatur, ) & 5. globuli parentur, quorum singuli liquoribus singulis innatent, ut illos liquores turbaveris, & globulos vi ad fundum detruseris, vel adduxeris ad superiorem aquæ superficiem statim ad pristina loca restituentur, ad quem etiam ordinem Mundi partes redirent, si postquam susque deque immerfus esset sibi relinqueretur. Quæ natus cogitatio ulterius prolata magno viro ita placuit, ut non solum inde concluderet Planetarum circa Solem loca, & motus, sed etiam majorem, & minorem telluris, & illorum ad Solem accessum, unde tam perigeia, quam apogea commodè satis explicentur, cum enim Sol spatio 28. dierum suam circa proprium axem periodum absolvat, & reliquam circa se Mundi materiam liquidam usque ad Saturnum celerius, aut tardius moveat, juxta diversas distantias, Planetas in illis distantis occurrentes circa se movet eodem motu, quo materiam ibidem occurrentem. hoc est, Mercurium tribus mensibus, Venerem 9. Tellurem ( si fortè moveatur circa Solem ) anno, Martem, biennio, Jovem duo-

decim annis, & Saturnum annis 30. Stellas verò ab istius materiæ motibus eximit, quippe, quæ forsitan nova systemata efficiant. Ut autem omnia cum ratione progrediantur, unicuique Planetæ suam propriam materiam, liquidam tribuit, ei tam rectè coherentem, ut nunquam ab eo divellatur, & ad eum undequaqueurgens sphaeram efficiat, quæ Solaris, systematis liquidæ materiæ innaret, aut si mavis subnatet, ac velut urinetur: ærem verò terrenum cum vaporibus à Sole ita rarefieri supponit, ut exitum quærens, & ad majus spatium contendens, montes, & valles sibi occurrentes, quibus includitur, & impeditur, impellat, & toti terræ motum conferat, qui continuo crescens tandem ad diurnum perveniat, cujus fortè solius sit capax. Quæ tantum obiter dicta sunt, ne quis existimet corporum natationum ad scientias inutilem, cum etiam possimus urinatos appellari, quorum videlicet terrena domus aëris, vel alteri mundi liquido innatat, & qui nescimus, an aliquo motu recto totus Mundus dextrorsum, vel sinistrorsum supra, vel infra moveatur, aut ipsi vacuo innatet, cum nec experientia, neque ratio eā de re quidpiam certò, & evidenter concludere valeat.]

Omnia hæc firmat, & roborat D. Ioannes Alphonfus Borellius, vir sanè doctissimus, & ingeniosissimus, qui anno 1666. *Theoricas Medicarum Planetarum ex causis Physicis deductas* edidit: & tamen si totus ubique sit in Physicarum Caularum dilucidatione, nihilominus tamen cap. 1. pag. 46. cum Mercenno discurret, & Oceanos æthereos sic exponit.

[ Secundo, si eum aliquibus supponamus ætheream auram habere circa Solem quoddam quasi confinium determinatæ consistentiæ, ac raritatis, veluti Oceani aqua, in cujus ætheris externa superficie Planetæ corpus innatet veluti navis in aquâ nostrâ; & licet arduum videatur, corpus solidum, atque densum, ut est Planeta posse à supremâ, rarissimæque ætheris regione sustentari, multis tamen modis reddi posset verisimilis ejusmodi effectus: primo supponendo, quod virtus quasi magnetica, qua ejusmodi Planeta nititur seipsum Solari corpore admove, dum ipse in prædictâ innatat superficie, augeatur non secundum gravitatis leges, hoc est, quo magis augmentatur pars densa, ac materialis, eò magis talis conatus sese movendi ver-

sus Solem pariter augeatur, cuius rei, vel ex eo deducere possumus argumentum, quod accipientes pilam ferream intus cavam, ac aëre plenam conspiciemus ipsam maximo impetu, atque energia ad magnetem appropinquare, quod quidem non contingeret pilæ marmoreæ, aut aureæ, licet gravissimæ: secundo impossibile non est virtutem magneticam, per quam Planeta conatur Soli sese admove-  
re debiliorem esse, ac minoris energiz, quā virtus ejusdem supremi ætheris, ita, ut non ex majori copia materiæ ipsius Planetæ, sed ex majori, & minori facultate magneticā ejusmodi effectum provenire censeatur, ac idcirco impossibile non esset corpus Planetę in supremā regione ætheris innatare veluti in quodam Oceano, qui cum possit distor-  
mem habere densitatem, poterunt in diversis profunditatibus, distantiisq; ab ipso Sole aliis, atque aliis Planetæ innatare, eodemq; modo in-  
diversis à Iove distantis quatuor Mediciæ Planetæ quod quidem multis exemplis posset confirmari, ac præcipuè experimento vas-  
is partim oleo saxi repleti, partim verò spi-  
ritu tartari vini, aliisque similibus, in quo im-  
mittuntur globuli vitrei aëre pleni, ita aptati,  
ut in quâlibet superficie prædictorum li-  
quorum aliquis globulus superaret, reliqui  
verò nequaquam. J Vide Articuli L. Acroas-  
im Lin quā alios etiam Aurores invenies.

Tandem tota Philosophia Carreliana, quam hodie viti magni propugnant, per causas Physicas in Cœlestium Phænomenon dilucidatione procedit; nam sicut Magnæ-  
tis variatio à nullâ ratione Mathematicâ sumitur, sic etiam motuum Cœlestium acce-  
lerario, & retardatio suas habet naturales causas, quæ ad Circulos reduci nequeunt.

Supereſt, ut ad Reinoldi autoritatem, respondeam, quem illibenter Adversarium haberem. *Nihil insulsius esse, ait, quàm in-  
venta Geometrica conjecturis exagitare Physi-  
corum.* Assentior: nam, ubi obtiner Demon-  
stratio Geometrica, frustra ad Physicas con-  
jecturas recurritur. Vbi autem demonstra-  
tione destituimur, & nulla supereſt spes, quæ  
à Geometriâ proveniat, operæ-premium est  
ad Physicas rationes transire, & cum Tycho-  
ne dicere, *Quid, si sic?* Id non reprehendit  
Reinoldus, qui *Præfatione postremâ in Theo-  
rias*, sic discurret. (Fortassis hæc septem lu-  
cida corpora, etiam sine hujusmodi Orbibus,

quos Ars, seu potius imbecillitas intellectus  
nostri sibi condonari petit, divinitus eam-  
vim insiram habent, ut aliud in aliâ varietate,  
& irregularitate motuum, suam conser-  
vet legem, ac perpetuam harmoniam: nobis  
tamen sine his Orbibus, saltem rationabili-  
ter, eam (ut sic dicam) harmoniam irregu-  
laritatis animo complecti, ac cogitando per-  
sequi, perdifficile fuerit. J Quibus ille ver-  
bis, ut scitè inquit Keplerus, non repellit,  
sed tacitè invitat eum, qui motuum formas,  
& Instrumenta naturalia, viresque Magneti-  
cis cognatas tales affert, quæ sint non ran-  
tùm rationabiliores illis tot, tamque vastis  
Orbibus, sed etiam irregularitates apparen-  
tes motuum offerant, animo, & complexu  
faciles, & ad calculum regendum, vel ipsis  
Orbibus longè expeditiores.

AD SECUNDAM facili negotio respon-  
detur ex Clavio, qui *Commentario in Sphæ-  
ram Ioannis de Sacro-bosco cap. 1. pag. 38.* Aë-  
rem in tres regiones dividit, quarum infe-  
rior penes externam superficiem, lenticula-  
rem formam habeat: media ovalem, & su-  
perior sphaericam. (Hanc ego Clavii doctri-  
nam in *Aërographiâ artic. 1. num. 1021. pag.  
715. b.* dilucidavi. J Ergo poterit dici, quan-  
do Solaris intumescit Oceanus, non augeri  
materiam, sed ex polis ad Eclipticam fluere:  
ita, ut quæ in bassimario erat sphaerica, in  
plenimario fiat lenticularis, & nostri aëris in-  
firmæ regioni simillima. Hoc posito non ele-  
vantur Orbis superiorum Erronum, ut con-  
tendebat argumentum. Concludimus itaq;  
Oceanos Cœlestes habere motum systoles,  
& diastoles, materiamq; quâ componuntur,  
quando in polis subsidit, in Eclipticâ regio-  
nem erigere, & contrâ. Et addo hunc ipsum  
motum à formâ internâ provenire; ne ulte-  
rius debeamus rimando rationes, procedere.

AD TERTIAM dico ex his, quæ oculis  
percipiuntur, ad ea, quæ latent, per analogiam  
probabile argumentum deduci. Vnde, quia  
noster fluit, & refluit Oceanus, si Ætherei  
admittantur, fluent, & refluent. Nec valet  
dicere, Cognoscimus causas æstuum sublu-  
naris Oceani, & ideo illos admittimus: at cau-  
sas æstuum Oceani Cœlestis non scimus: ergo  
illos debemus negare. Hæc ratio, inquam,  
non valet: quoniam, & si causas æstuum no-  
stri Oceani nesciremus, quod videmus oculis,  
non possemus negare. Et fortè has igno-  
ramus:

ramus: quoniam Authores variant, & ad diversa fundamenta recurrunt. Forè Luna non commovet undas Atlantici: sed alia, causa nobilior aquâ lege movet undas, & Lunam. Vel esto, undas Luna commoveat, & attollat: quomodo hoc ipsa facit? quamdiu enim id nescias, causam non cognoscis, ut causam; & idèò, quod supponis, ignoras.

AD QUARTAM venio; & quia in ipsâ sententiâ, quæ Planetas ab extrinseco movet, impugnatur, assero, me duas interim proposuisse opiniones, quæ motus Planetarios edisserunt. Altera illos ab extrinseco movet: alia ab intrinseco: & utraque videtur probabilis. Te opponis tu, & motum ab extrinseco, quatuor rationibus impugnans. *Prima* nihil evincit nam Physica sublanaris agit etiam de fulmine, tonitru, fulgure, ventis, procellis, &c. quæ aut violenter fiunt, aut violentiam inferunt aliis corporibus, & tamen censentur naturalia, quia à naturalibus causis proveniunt. Ergo eodem prorsus modo de Physicâ Cœlesti poterimus philosophari. *Secunda* agit de ventorum origine, quæ incerta est. Hoc tamen negari non potest, sicut supra, nostrum Oceanum, sic supra Æthereos posse ventos nasci, intendi, remitti, & cessare. *Tertia* non urget: nam apud nos in torridâ Zonâ non est nisi unicus ventus, qui ab ortu in occasum spirat: ergo ut sint in Oceanis Æthereis extra Zodiacum alii venti, sufficit, si in Zodiaco unicum tantum, & hunc secundum signorum successionem ponamus. *Quarta* nihil evincit: nam apud nos in torridâ Zonâ non sunt procellæ; & si idem dicas de Zodiaco, per me fiat, ut in Cœlestibus Oceanis concites procellas, si volueris. Porò in Torridâ Zonâ non esse plures ventos omnes Authores affirmant: Mare illud Hispani Golfo de las damas appellant: & Ioannes Boterus par. 2. libr. 4. pag. 140. ut ostendat facilius Philippinas posse propugnari à Catholico Rege, quàm à Mahometanis invadi, sic inquit. E più facile à i Castigliani dalla nuova Spagna, e dal Perù, che à gli Arabi dalle contrade loro la impresa: perche, oltre alla superiorità delle forze, si è ironata Nave, che in due mesi s'arrivata dal Perù alle Filippine (minor distanza vi è d'Acapulco de Salisco) one non arrivarà dall'Arabia in mezz'anno: non solo, perche questa è loro più vicina di quella; ma perche i venti generali favoriscono più la

navigatione de Castigliani, che di Mori: perche i Castigliani vanno per linea dritta; Mori per linea curva: &c. Di più i Castigliani navigano sempre col vento in poppa, & per un mare pacifico; mà gli Arabi entrano in uno Arcipelago, one per la frequenza dell'Isle s'incontrano in mille correnti pericolose, & in varietà di venti impronisti. Ergo, si noster Oceanus in Torridâ Zonâ non habet nisi unicum ventum, non erit, cur Oceani Ætherci in Zodiaco habere plures ventos dicantur. Vide, quæ diximus in Anemometriâ. art. 2. §. Ventus fixus, pag. 726. a. & sæpe alibi.

AD QUINTAM, & ultimam transeo: ut examinem, an internum Planetarum motum ratione verisimili impugnens. Condone ergo tibi causas naturales semper eodem modo operari. Condone, inquam, nam esse falsum constat: habet enim suas natura periodos, & postea ad initium revertitur. Esto itaque semper æqualis in Planetis impulsus: quid inde? Sol (aut quicumq; Planeta) eodem impetu quotidie moveri dicatur: at, quia in plenimario majorem circulum agit, pauciora minuta percurrit, quàm in basimario, quando est terræ proximior. Ut hanc rationem esse evidentem videas, distantiam Solis à Terrâ in tribus locis contemlemur: videlicet.

In Apogeo	10358.
Longitudine mediâ	10,000.
Perigeio	9,642.

In longitudine mediâ unâ die Sol peragit Lansbergio grad. 0.59'. 34". 20". hoc est, grad. 0 = 98.56480. seu Tangentem 172. Vnde oritur hæc Analogia.

Si	10358.	4.01528.
Dant	172.	2.23553.
Tunc	10,000.	4.00000.
Quid dabunt?		6.23553.
Dabunt		2.22025.

Logarithmus autem 2.22025. ubi Sinus totus artificialis est 4.00000. dat in computu sexagenario gr. 0.57'. 4". [Tycho ponebat 5'. & nos pag. 274. b. etiam 5'. Ergo bene procurrit Calculus.] Sol igitur singulis diebus peragit 172. modulus, quorum Sinus totus habet 10,000. & hæc linea 172. in Pleni-

# 1478 Caramuelis INTERIM Astronomicum

Plenimario (Apogeo)  $59^{\circ}44'$ , importat in mediâ distantia  $59^{\circ}8'$  in Bassimario (Perigeo)  $61^{\circ}18'$ . Stat igitur Solis motus diurnos esse æquales, & tamen angulos inæquales subtendere.

Et quidem, si quis dicat, à virtute intrinsecâ Solem, & addat omnia Sydera à Sole moveri, nec contra Philosophiam, nec contra Astronomiam statuet. Audi Ismaëlem Bullioldum Geometram diligentissimum in *Astronomia Philolaica* libr. 1. cap. 12. pag. 21. Petit in titulo, *An Sol moveat Planetas?* & tamen si assenti sententiæ non subscribat, sic ait. *Ingeniosissimus Keplerus voluit, Planetas inertia naturali stupere; à lumine verò Solaris tanquam instrumentum virtutis motricis prehendi, & circumferri, ut scripsit cap. 33. comment. in Stellam Martis. Aliis etiam verbis libr. 4. Epitomes Astronomicae Copernici. par. 3. quasi. 5. Soli ad circumferendum Planetas pro manibus virtutem sui corporis esse lineis rectis in omnem Mundi amplitudinem emissam, hasq; potissimum rationes addit, ut illam Propositionem defendat. Ergo, si cum Ioanne Keplero Solem esse Coelestium omnium Motuum causam primam materialem dicamus, dabitur agens Physicum, quod Planetarios globos propellat, & secundum leges majoris, aut minoris distantiae seignius, aut velocius promoveat.*

## N O T A.

*An Causa Physica etiam in aliis Planetis habeant locum?*

## Num. CXXII.

**E**A, quæ de Sole diximus, per Solem ceteris Erronibus communicantur. Generalis est hæc doctrina opinione Kepleri: quam ob rem in singulorum Planetarum, Prosthaphæreticis Tabulis primæ columnæ hæc verba inscribit. *Anomalia Eccentri, cum æquationis parte Physicâ.* Et in Tabularum, Præceptis cap. 16. pag. 42. b. agens de modo, quo per Lunæ motum corrigenda sit Mappa, sic inquit. *Negari non potest, quin aliqua motibus Lunaribus interveniat inæqualitas, ob quam illi Regulam respicere videntur, usq; ad quadrantes horarum circiter: tamen id ex causis Physicis profectum, rarius accidere solet.* &c. Et postea in ipsis Tabulis pag. 32. bis æquationem Temporis in Astronomicam, & Physicam dividit, & utramque diversâ serie numerorum dilucidat.

Si omnia hæc tibi dubia, & incerta videantur, dies crastina multa nos docebit, quæ hodierna ignorat. Vnde Psaltes, *Dies dei eruditur verbum, & nox nocti indicat scientiam.* Et Seneca. *Veniet tempus, quo ista, quæ nunc latent, in lucem dies extrahat, & longioris ævi diligentia. Veniet tempus, quo posteri nostri tam aperta nos nescisse mirentur.*



## A R T I C V L V S III.

### *Hypothesim Lunarem describit.*

#### Num. CXXIII. Lamin. 4. 2. Figur. 1.



Theorica Lunaris à Solari non differt: nam simplicissimo circulo contenta est, quem prima Figura delineat.

In ipsâ, (& in cæteris Planetarum Theoricis) linea BAC. Medium Equinoctium designet: & DAF. Medium Solstitium repræsentet: & Oceanus Lunaris sit CDBFC, qui ab oru in occasum, & contrâ (à G in H, & ab H in G,) oscillat; ita, ut maxi-

ma Oscillatio CG, vel CH. sit grad.  $13 = 25$ . [Hæc Oceani Lunaris Oscillatio à Plenimario, aut Bassimario non dependet: est enim fluxus, & refluxus totius illius Oceani, & eodem impetu prolabitur, aut altus ipse, aut bassus sit.] Luna media suo monstruo motu circulum CDBFC, describit: considera illam in I. Apud eam Luna vera hinc inde oscillat à K in L, & ab L in K: ita, ut maxima deviatio utriusque Luna in Plenimario, quando absunt à tellure longissimè, sit graduum  $4 = 92$ . & in Bassimario, quando maximè telluri appropiant, sit graduum  $7 = 67$ . [Hæc inde diver-

ver-





# 1480. Caramuelis INTERIM Astronomicum

## TABVLÆ MOTVVM LVNARIVM.

Radices ad Epocham Christi.

Lunæ à Sole		Anomaliz		Latitudinis	
Grad. 216 = 78		Grad. 213 = 96		Grad. 137 = 06	
I N D I E B V S Æ Q V A L I B V S.					
1	012 = 19.07474.924	013 = 06.49871.567	013 = 22.93495.968		
2	024 = 38.14949.848	026 = 12.99743.134	026 = 45.86991.936		
3	036 = 57.22424.772	039 = 19.49614.701	039 = 68.80487.904		
4	048 = 76.29899.696	052 = 25.99486.268	052 = 91.73983.872		
5	060 = 95.37374.620	065 = 32.49357.835	066 = 14.67479.840		
6	073 = 14.44849.544	078 = 38.99229.402	079 = 37.60975.808		
7	075 = 33.52324.468	091 = 45.49100.969	092 = 60.54471.776		
8	087 = 52.59799.392	104 = 51.98972.536	105 = 83.47967.744		
9	099 = 71.67274.316	117 = 58.48844.103	119 = 06.41463.712		
10	121 = 90.74749.240	130 = 64.98715.670	132 = 29.34959.680		

## I N H O R I S Æ Q V A L I B V S.

G.	G.	G.	
1	0 = 50.79524.417	0 = 54.43744.679	0 = 55.22222.222
2	1 = 01.59048.834	1 = 08.87489.358	1 = 10.44444.444
3	1 = 52.38573.251	1 = 63.31234.037	1 = 65.66666.666
4	2 = 03.18097.668	2 = 17.74978.716	2 = 20.88888.888
5	2 = 53.97622.085	2 = 72.18723.395	2 = 76.11111.111
6	3 = 04.77146.502	3 = 26.62468.074	3 = 31.33333.333
7	3 = 55.56670.919	3 = 81.06212.753	3 = 86.55555.555
8	4 = 06.36195.336	4 = 35.49957.432	4 = 41.77777.777
9	4 = 57.15719.753	4 = 89.93702.111	4 = 96.99999.999
10	5 = 07.95244.170	5 = 44.37446.790	5 = 52.22222.222

## LVNARIVM OSCILLATIONVM PROSTHAPHÆRESES.

Gradius Cir- culi.	Oscillatio estui GH.	Oscillatio De- crementi OC.	Oscillatio Lx verz Lunæ.	Oscillat. Ple- nari OC.
A	B	C	D	E
0	360	00 = 00	00 = 00	00 = 00
10	350	01 = 35	01 = 78	00 = 38
20	340	02 = 70	01 = 57	00 = 77
30	330	04 = 07	02 = 28	01 = 13
40	320	05 = 47	02 = 97	01 = 48
50	310	06 = 90	03 = 57	01 = 80
60	300	08 = 35	04 = 08	02 = 10
70	290	09 = 75	04 = 48	02 = 35
80	280	11 = 07	04 = 77	02 = 55
90	270	12 = 18	04 = 92	02 = 68
95	265		4 = 93	2 = 73
100	260	12 = 93	04 = 92	02 = 75
110	250	13 = 27	04 = 77	02 = 72
120	240	13 = 03	04 = 45	02 = 60
130	230	12 = 22	03 = 98	02 = 38
140	220	10 = 73	03 = 38	02 = 07
150	210	08 = 67	02 = 67	01 = 65
160	200	06 = 08	01 = 83	01 = 15
170	190	03 = 13	00 = 93	00 = 60
180	180	00 = 00	00 = 00	00 = 00
	Anfer.		Add.	Add.



oculos ad scrupulos 83. converto, & sic inquam. Si 100. dant 130. quid dabunt 83? Dabunt profectò 1 = 08. quæ addita prosthaphæresi 2 = 62. complebunt 3 = 70. Hæc aufero à distantia Lunæ à Sole, & retinco gr. 291 = 41. Et tunc computum absolvo sic.

Vera distantia ☉ à ☽ gr.	291 = 41
Locus ☉	355 = 60
Distantia ☉ ab Æquin.med.	447 = 01
Et subducto circulo	87 = 01
Prosthaph. Æquin.add.	0 = 26
Dist. ☉ ab Æquin.vero	87 = 27

Erat igitur tunc Luna in gr. 27 = 27. II. Lansbergii Calculus exhibet gr. 27 = 25. Ergo est discrimen contemptibile; nam in Observationibus Lunæ de uno, aut altero minuto non agitur. Sciunt hoc, qui Sydera frequenter observant, & testatur Keplerus, qui in *Rudolphinarum Tab. cap. 25. pag. 79. a. S. Longissimi*, sic ait. *Cum Observatio longitudinis Lunæ judicium ferre nequeat, quippe de 2. scrupulis. &c.* Oportet enim scire quousque humana possit pervenire subtilitas, & ultra vires visus potentia non conari.

## A R T I C V L V S IV.

*Oscillatorias quinque minorum Planetarum Theoricas summâ brevitate dilucidat.*

¶ Num. CXXXVI.



Vnari omnes sunt similes, & Motuum Tabulæ in singulis sunt uniformes. Interim hic aliquid notare oportet, quod Astronomis possit prodesse.

Primò, Cælestem istam Physicam postulare, ut Venus, & Mercurius, aut uterque supra, aut uterque infra: aut alter supra, & alter infra Solem ponatur: quæ tamen licet non refutent argumenta, quæ à longitudine, aut latitudine Planetarum sumuntur: suspecta reddidit ratio, quæ lucidos eorumdem Planetarum digitos à tenebrosis fecernit, & discretos metitur: & ideo debet in examen vocari, & accuratâ diligentia perpendi. Obviâ ibitur huic inconvenienti, si illi Ætherici Oceani, non Terram, sed Solem, ut centrum suorum fluxuum, & refluxuum respiciant, & circa eundem componentur, & disponantur.

Secundò, Solaris Oceani plenarium, & bassimarium in Planetis universis sentiri, & in Marte præcipuè, quando ab Apogeo Solis hinc inde per gradus 90. elongatur.

Tertio, in illis Oceanis non tantum Planetarum corpora, sed systemata navigare de-

bere: nam sicut Copernicani existimant, non Terram solam, sed hanc quatuor Elementorum compagem circa Solem annuo motu cieri, sic nos existimare possumus, non Iovem tantum, aut Saturnum, sed Mundos Iovianum, & Saturnium (hoc est, sphaeras Satellitum, qui circa illos aguntur) circa Solem convolvi. Er quid, si hinc inferat Eruditis Epicyclos non fingi, sed esse veros globos, quibus Planetarum corpora sunt eccentrica, & per illos superiores Oceanos navigando rotari. Sic Plato Motus Planetarios edidit: unde Theon (in *Astronom. Philolaica Prolegom. pag. 20.* citatus à Bullialdo) sic ait. *Videtur Plato existimasse hypothesein Epicyclorum potius esse: non sphaeras etiam, sed Circulos (Epicyclos) deferre Planetas. Ut etiam in fine librorum de Republ. id obscurè innuit per verticillos in aliis cooptatos.* Quos communis Græcorum lingua *ἑρμαῖαι*, Plato, qui dialecto Atticâ delectabatur *ἑρμαῖαι*, *Vericillos* vocabat. Sed, & possemus etiam dicere Venerem, & Mercurium esse Solis Satellites, & non solum Solare corpus, sed & Solarem Mundum cum horum Satellitum Sphaerulis, seu Epicyclis Oceanum Solarem peragere.

ACROA-

# Pars II. procedens per Oscillationes. 1483

## MOTVVM MERCVRII TABVLÆ.

Radices ad Epocham Christi.

Mercurius Medius		Apogium Mercurii	
Gr. 47 = 40'.		Gr. 187 = 42'.	
MOTUS MERCVRII		MOTUS ANNUUS	
HORARIUS.		APOGÆI.	
G.		G.	
1	0 = 12.94467.627	0	0 = 03.18692
2	0 = 25.88935.254	0	0 = 06.37384
3	0 = 38.83402.881	0	0 = 09.56076
4	0 = 51.77870.508	0	0 = 12.74768
5	0 = 64.72338.135	0	0 = 15.93460
6	0 = 77.66805.762	0	0 = 19.12152
7	0 = 90.61273.389	0	0 = 22.30844
8	1 = 03.55741.016	0	0 = 25.49536
9	1 = 17.50208.643	0	0 = 28.68228
10	1 = 29.44676.270	0	0 = 31.86920

## OSCILLATIONVM STELLÆ MERCVRII PROSTHAPHÆRESES.

Grad. Circuli.	Oscill. æstivi GH.	Oscill. De-	Veri Mercurii osc. LK	Oscill. Pleni. OC
A	Anser. B	crem. OC. C	Add. D	Add. E
0 360	Gr. 0 = 00'	0	Gr. 00 = 00'	Gr. 0 = 00'
10 350	0 = 48	2	2 = 45	0 = 42
20 340	0 = 93	7	4 = 88	0 = 83
30 330	1 = 38	15	7 = 25	1 = 27
40 320	1 = 80	27	9 = 53	1 = 70
50 310	2 = 17	40	11 = 68	2 = 13
60 300	2 = 48	53	13 = 67	2 = 58
70 290	2 = 73	67	15 = 43	3 = 03
80 280	2 = 90	70	16 = 92	3 = 50
90 270	3 = 00	87	18 = 08	3 = 95
100 260	3 = 00	95	18 = 82	4 = 37
110 250	2 = 17	98	19 = 05	4 = 75
120 240	2 = 72	100	18 = 67	5 = 03
130 230	2 = 45	98	17 = 57	5 = 17
140 220	2 = 08	97	15 = 63	5 = 02
150 210	1 = 63	93	12 = 82	4 = 47
160 200	1 = 12	90	9 = 15	3 = 43
170 190	0 = 57	88	4 = 77	1 = 88
180 180	0 = 00	87	0 = 00	0 = 00
1	1	1	1	1
Adde.		Aufer.		Adde.

ACROASIS I.  
Orbitam Mercurii delineat.

illum Tellurem versus deprimit, & istam contrahit.

¶ Num. CXXVII.

**T**anta est Motuum, Oscillationumque in Planetis singulari similitudo, ut videtur potius priora repetere, quam nova documenta proferre. Scio Copernicum pluribus Mercurii sphaeram Orbibus, quam aliorum Planetarum Caelos oneravisse: scio multa de hoc argumento scripsisse, & etiam delineasse Beurbachium: à quibus non multum abest Philippus Lansbergius, qui circellum addit, ejus libratione Mercurii à Sole alteretur distantia. Nos novis circulis, ut Mercurium regamus, non egemus: sufficiunt enim Oscillationes tres: una Mercurialis Oceani, altera veri Mercurii, & tertia semidiametri Oceani. Convertamus itaque oculos ad Figuram I. quam esse communem, & universalem volumus: & discurremus sic.

I. am. 42. Figur. 1.

Sit BAC Medii Aequinoctii linea: in quam ad amissum incidit linea solstitii DAF. Erigatur Mercurialis Oceanus CDBFC, qui reciproco flexu ab H in G, & à G in H ( hoc est, ab occasu in ortum, & ab ortu in occasum ) oscillat Oscillationum meta H & G, distant à C grad. 3 = 00. Et hac Oscillatio Oceani semper, aut ille tamen aut detineat, est eadem. Mercurius motu suo annuo peripheriam CDBFC delineat. Consideremus illum in I. Profecto vera Mercurii Faxe à K in L, & ab L in K, hinc inde, oscillat: & tametsi distantia IK, aut LL, in passibus, aut quacumque alia mensura determinati, semper sit eadem, in Plenimyrade minori angulo cernitur. Est igitur arcus IK, aut LL, in Plenimario grad. 10 = 05. in Bassimario autem grad. 23 = 77.

Interdum Oscillationis recursus velocior est, quam Mercurii medii motus annuus, & inde fit, ut frequenter contra signorum ordinem regrediat: quod ipsum ob contrariam rationem non contingit in Luna, at in aliis quatuor Erronibus, in quibus oscillatio periodico motu est velocior, singulis annis observatur.

Præter hos motus, quos exposui: Mercurialis tumescit, & etiam detumescit Oceanus, crescitque à C in O: & ab O in C. subsidit. Crescendo Mercurii globum in altum subrigit, & semidiametrum sphaera prostrahit: & decrescendo

N O T A.

¶ Num. CXXVIII. Lamin. 42. Figur. 3.

**R**aras habuerunt Veteres Mercurii observationes. An Alphonfus Hispaniae Rex, aliquas habuerit, nescimus: Copernicus tres tantum ex waltero, ut novam Theoricam conderet, supposuisse videtur: & omnes erant Stellæ à radiis Solaribus egressæ: nulla, quæ posset locum ejus in conjunctione cum Sole definire. At voluit favere nostro sæculo Deus, & ideo Gassendo permisit, ut à Ioanne Keplero, Casare Mathematico monitus anno 1631. Novemb. 7. Mercurium in Sole conspiceret. Prodiit de hoc Phænomeno aurea quædam Gassendi ad Wilhelmum Schickardum Epistola, quæ habetur tom. 4. pag. 499. in quâ singula, quæ visa, ingeniosè, & accuratè recensentur. Ego ex illo, ut hanc ornem Acroasim, sic discurre.

	G.	'	"
Motus diurnus ☿	1	0	29
Motus ♀ Retrogradi	1	20	0
Summa	2	20	29
Rescribitur	2	20	29
Ejus semissis	1	10	15
Motus ♀ à ☿ in horâ in minuto	5'	51''	13'''
	5''	51'''	13'''
Erās Nodus N	g. 14	52'	m
Et ♀ in ipso post med. noct.	h. 2	31	0
Et tunc eras ☿ in	g. 14	21	30
Et tunc ♀ in N. distab. ab H	g. 0	17	15
Et ♀ ab N in H cucurrit	h. 2	57	0
Ergo fuit ♀ in H	h. 5	28	0
Cum latitudine	g. 0	2	30
Et eras tunc ♀ in	g. 14	44	0
Sol verò in	g. 14	28	48
Diameter ☿ FG	g. 0	30	50
Semita ☿ HI	g. 0	29	15
Mora ♀ sub ☿	h. 5	0	0
Semimora	h. 2	30	0
Conjunctio ☿ & ♀ in	g. 14	36	m
Videlicet die 7.	h. 7	58	
Et tunc eras latitudo ♀	g. 0	4	30
Keplerus prædixit	h. 0	47	30
Error Kepleri	4	49	30
Origanus die	3.	h. 23	12 0
Error Copernici	4.	4	46

Porro

## Pars II. procedens per Oscillationes. 1485

Porro Origanus ponit diem 4. hor. 0. 0. Fräcofurti ad Oderam: cum autem Parisii occidentales sint 48. minutis, hæc Parisiis conjunctio accideret die 3. h. 23. 12'. Magna est igitur Copernicæi Calculi exorbitantia.

Sit in præfenti figurâ BCDED discus Solis, cujus centrum sit A: & semidiameter AB 15'. 25". eritq; NG Ecliptica, & N Mercurii recurrentis semita: harumq; duarum linearum sectio, aut nodus constituitur in N. Angulus EAG grad. 56. 57'. Arcus GI grad. 24. 17. adeoq; latitudo Mercurii GI 61. 20". & Mercurius tenebit grad. 14. 28'. 40". m.

Itaem Bullialdus in *Astronomiâ Philolai-câ lib. 10. cap. 9. pag. 375.* hanc Gassendi Observationem examinat, & ad suos numeros ingeniosè reducit. Sanè illa persuadet Aphe-lium tantisper alterari debere, ut citius Mercurius ad Solis conjunctionem perveniat.

Porrò minuta quibus hac in Notâ usi sumus, sunt sexagenaria, non centenaria, nam Gassendus centenariis non utitur, & numeros nos ex Gassendo desumpsimus.

### ACROASIS II. Veneris Oceanum depingit.

¶ Num. CXXIX.

TAmetsi longæ sint Veneris digressiones à Sole, non postulant aliam Theoricam, sed communi reguntur, quam exhibet Laminæ XLII. Figura I. nihilominus, ut elaritati consulam, periodos sequentes scribo.

Sit in BAC medii æquinoctii: & DAF medii solstitii linea: & circulus CDBFC Oceanum Venerium repræsentet: & qui quantum est, motu reciproco à G in H, & ab H in G oscillet: ita ut Oscillationum termini G & H, distent à C grad. 2 = 00. quæ distantia invariabilis est. Venus media suo anno motu circuli CDBFC describit. Venus autem vera apud illam oscillet: & ut hanc Oscillationem melius intelligamus, mediam consuetinamus in I, & veram à K in L, & ab L in K oscillare dicamus: ita ut maxima media, & vera Veneris elongatio in Plenimario sit grad. 45 = 17. & in Bassimario grad. 36 = 82. Et propter velocitatem Oscillationis resistentis Venus sæpe contra ordinem signorum recurrit.

Sed, & Veneris succrescit Oceanus à C in O: & ab O in C decrescit: crescendo veram Venerem à terrâ removet, & decrescendo reducit.

*Plenimarium Veneris Oceani est in O. Bassimarium in C.*

### NOTA I.

¶ Num. CXXX.

Non solum Mercurium, sed & Venerem in Solis disco Keplerus suspiciendam prædixerat. Erat Libelli Titulus. *Ioannis Kepleri, Mathematici Cæsarei, Admonitio ad Astronomos, rerumq; Cælestium Studiose de raris, mirisq; Anni MDGXXI. Phenomenis, Veneris puta, & Mercurii in Solem incursum.* Neutrius (nec Mercurii, nec Veneris) incursum ille vidit, nam in comitiis Ratisbonensibus, anno 1630. moritur sub initium Novembris: ut testatur P. Gassendus in *Tychonis vitâ tom. 5. pag. 472.* Prodicunt postea duæ ejusdem Petri Gassendi ad willelmum Schickardum Epistolæ: altera de Mercurio in Sole viso, & altera de Veneris invisâ. De priori egimus Acroasi præcedente: de posteriore impræsentiarum differamus.

Adhibuit omnem diligentiam Gassendus, non solum illâ die, quam Keplerus notaverat, sed etiam aliis, & nihil observare potuit. Expectabatur Parisiis die 6. Decembr. ex Rudolphinis Numeris.

Conjunctio ☿ & ♀ in gr. 14 35' ±  
Videlicet hor. 9 6' PM  
Cum latitud. ♀ 11 20 Bor.

Et, quia parallaxis, siquam habet hoc sydus, illud Meridiem versus deprimit, obesse non poterat Observationi. Origanus ex Prutenicis Tabulis numeros sequentes deduxit. [Sunt Francofurti ad Oderam Parisi Orientaliores hor. 0. 48'.]

Die	8	16	12	6	16	54	4
	9	17	13	19	16	21	b
Different.		1	1	13		33	c
			33				d
Simul		1	34	13			e
Locus ☿		16	12				f
Locus ♀		16	54				g
Differ.				42	Diff. ♀ & ☿		b
Latit. ♀				28			i

Pla-

# 1486 Caramuelis INTERIM Astronomicum

## MOTVVM VENERIS TABVLÆ.

Radices ad Epocham Christi.

Venus Media Grad. 123 = 87'.		Apogium Veneris Gr. 52 = 71'.	
MOTUS VENERIS HORARIUS.		MOTUS ANNUUS APOGEEI.	
G.		G.	
1	0 = 02.56654.109	0	0 = 02.38261
2	0 = 05.13308.218	0	0 = 04.76522
3	0 = 07.69962.327	0	0 = 07.14783
4	0 = 10.26616.436	0	0 = 09.53044
5	0 = 12.83270.545	0	0 = 11.91305
6	0 = 15.39924.654	0	0 = 14.29566
7	0 = 17.96578.763	0	0 = 16.67827
8	0 = 20.53232.872	0	0 = 19.06088
9	0 = 23.09886.981	0	0 = 21.44349
10	0 = 25.66541.090	0	0 = 23.82610

## OSCILLATIONVM STELLÆ VENERIS PROSTHAPHAERES.

Gratus Cir- culi.	Oscillatio ghu GH. Anser.		Oscillatio De- crementi OC.	Oscillatio L K veræ Veneris. Add.	Oscillat. Ple- nimarii OC. Add.
A	B		C	D	E
0	360	00 = 00	0	00 = 00	0 = 00
10	350	00 = 35	1	4 = 15	0 = 07
20	340	00 = 68	2	8 = 27	0 = 13
30	330	00 = 98	7	12 = 38	0 = 22
40	320	01 = 27	10	16 = 45	0 = 28
50	310	01 = 52	17	20 = 47	0 = 37
60	300	01 = 72	23	24 = 38	0 = 45
70	290	01 = 87	30	28 = 20	0 = 55
80	280	01 = 97	38	31 = 88	0 = 65
90	270	02 = 00	47	35 = 35	0 = 77
100	260	01 = 98	55	38 = 53	0 = 92
110	250	01 = 90	65	41 = 35	1 = 07
120	240	01 = 75	73	43 = 58	1 = 27
130	230	01 = 55	80	44 = 95	1 = 52
135	225			45 = 17	1 = 65
140	220	01 = 30	87	44 = 95	1 = 82
150	210	01 = 02	93	42 = 58	2 = 15
160	200	00 = 70	97	36 = 03	2 = 42
170	190	00 = 35	99	22 = 22	2 = 02
180	180	00 = 00	100	00 = 00	0 = 00
		Add.		Anser.	Add.

## Pars II. procedens per Oscillationes. 1487

Planetæ die 8. erant, ut in a: die 9. ut in b: Diurnus illorum motus est c. Vtriusq; motus simul sumptus, dat c. Distantia Q, & q est b: & latitudo q est i.

Porro gr. 1. 34'. sunt 94': & horæ 24. sunt 1440'. Quamobrem, Si 94. infumunt 1440. tunc 42. quid dabunt? Multiplico 1440. per 24. & factum 60480. divido per 04. & acqui-  
ro ABC, hoc est, 643  $\frac{38}{94}$ , ut in D.

1	094	1440	
2	188	42	
3	282	2880	
4	376	5760	
5	470	60480	A
6	564	564	6
7	658	40	
8	752	376	4
9	846	32	
10	940	282	3
		38	B
D	643 $\frac{38}{94}$		

Sanè 600'. sunt 10. horæ. Ergo conjunctio Q & q contigit hora 10. 43'. 23''. nimirum, Francofurti ad Oderam: & ablatis 48'. propter Meridianorum differentiam, acciderit Parisiis hor. 9. 55'. [ In Origano legitur hor. 19. 47. est sphalma Typographi: qui pro 10. legit 19. ]

Latitudo fuerit gr. 0. 28. Sept. Solis semidiameter gr. 0. 16'. Non ergo patiuntur Tabulæ Copernicæ, ut illâ die Venus potuerit in Sole videri.

### NOTA II.

¶ Num. CXXXI.

**M**VLtū Astronomiū Mercurius in Sole visus promovet: & multum promovisset Venus, si fuisset visa. Qui per Circulos Theoricas Planetariis expediunt, multum laborare debebunt, ut illam Mercurii, & Solis conjunctionem exhibeant. Qui ad Physicas causas recurrunt, expediunt facili negotio universus sufficit enim illis notare loca observata, & ad intermedia non observata institutâ proportionem procedere.



### ACROASIS III.

*Martiale Cælum delineat, & exponit.*

¶ Num. CXXXII.

**M**Ars ante Ioannem Keplerum Sydex exlex, quoniam, nec Alphonsinis, nec Copernicæ Tabulis obedire voluerat, jam melius notus, permittit morus suos ad circulos, & lineas reduci. Ejus Theorica est Theoricis aliorum Planetarum simillima, & Figura I. Laminæ XLII. repræsentatur.

In illâ sunt Aequinoctia media in C, & in B: & Solstitia media in D, & in F: & sunt Coluri BAC, & DAF. Martialis Oceanus claudatur peripheriâ CDBFC, & duplici reciprocatione oscillet: nempe crescendo, & decrecendo à C in O, & ab O in C, & fluendo ab H in G, & à G in H. Distantia terminorum G & H à C est grad. 11 = 3. semper eadem. Mars medius à limine vero (catarche) initium sumens Circulum CDBFC percurrit: & adfast vera Martis Lampas circa utraq; oscillans: nam si ille constituitur in I, hac à K in L, & ab L in K librabitur motu reciproco. Arcus IK, aut IL semper sunt aequè magni, at in majori à sellure distantia angulum minorem subiiciunt. Quam ob rem in Plenimario est grad. 36 = 90. & in Bassimario grad. 46 = 25. Et, quia resiliens Oscillatio Martis medii motum celeritate superat, verum Martem regredi cogit, & contra signorum ordinem retrocedere.

### NOTA.

¶ Num. CXXXIII.

**C**IRCA Nodos Martis aliquid mutandum esse innuit Tycho: nam in suarum Observationum Codice sequentia verba scripsit, quæ non solum à Keplero, & Longomontano, sed & à Gassendo 10m. 5. pag. 441. citantur. Consideratione dignum est, inquit Tycho, quòd Mars circa 10. diem Angustii habuerit maximam latitudinem Ansirinam, & postea decreverit: ita ut die 24. in oppositione quasi quariâ parte gradus propior Eclipticæ redditus sit. Quòd tamen Canones, etiam correctio maxima latitudinis loco in 18. ne nequaquam exhibent, quomodo cumq; adsumatur illic maxima latitudo. Cujus rei causa studiosè inquirenda venit.

Mars Soli oppositus, est enim Terræ proximus, tam magnus apparet, ut esse Sydex novum



# 1488 Caramuelis INTERIM Astronomicum

## MOTVVM MARTIALIVM TABVLÆ

Radices ad Epocham Christi.

Mars Medius		Apogeeum Martis	
Grad. 39 = 27'.		Gr. 109 = 92'.	
MOTUS MARTIS		MOTUS ANNUUS	
HORARIUS.		APOGEEII.	
G.		G.	
1	0 = 02.18363.174	0	02.22222
2	0 = 04.36726.348	0	04.44444
3	0 = 06.55089.522	0	06.66667
4	0 = 08.73452.696	0	08.88889
5	0 = 10.91815.870	0	11.11111
6	0 = 13.10179.044	0	13.33333
7	0 = 15.28542.218	0	15.55555
8	0 = 17.46905.392	0	17.77778
9	0 = 19.65268.566	0	20.00000
10	0 = 21.83631.740	0	22.22222

## MARTIALIVM OSCILLATIONVM PROSTHAPHAERES.

Gratus Cir- culi.	Oscillatio qstus GH.	Oscillatio De- crementi OC.	Veri Martis Oscillatio LK.	Oscillar. Ple- nimarii OC.
A	B	C	D	E
0 360	00 = 00	0	00 = 00	00 = 00
10 350	01 = 77	1	03 = 75	00 = 47
20 340	03 = 48	2	07 = 48	00 = 93
30 330	05 = 12	3	11 = 17	01 = 43
40 320	06 = 63	7	14 = 82	01 = 92
50 310	07 = 97	10	18 = 37	02 = 47
60 300	09 = 12	15	21 = 80	03 = 03
70 290	10 = 02	20	25 = 08	03 = 68
80 280	10 = 65	27	28 = 17	04 = 35
90 270	10 = 98	33	30 = 98	05 = 12
95 265	11 = 03	42	33 = 43	06 = 00
100 260	11 = 00	52	35 = 38	07 = 02
110 250	10 = 67			
120 240	10 = 00	62	36 = 62	08 = 23
127 233			36 = 90	
130 230	09 = 00	70	36 = 83	09 = 65
140 220	07 = 67	80	35 = 55	11 = 15
150 210	06 = 05	88	32 = 03	12 = 68
160 200	04 = 17	95	25 = 23	13 = 18
170 190	02 = 15	98	14 = 32	9 = 90
180 180	00 = 00	100	00 = 00	00 = 00
1	1	1	1	1
	Adde.		Anser.	Adde.

novum à vulgo imperito credatur. Distantiæ Martis à Tellure, quæ à Lansbergio in *Vra-nometria* libr. 3. Elem. 4. pag. 121. determinan-tur, sunt hæc. *Maxima* 17556. *Media* 10000. *Minima* 2444. Ergo, si in distantia 10000. continet Martis semidiameter 0'.45". ut idem Lansbergius Elem. 13. pag. 128. asseve-rat: in distantia 5000. in nostris oculis conti-nebit 1'.30". & in distantia 2500. erit 3'.0". Vnde, si ejus diameter 6'. subtendit, quinq; Martes Solis diametru exæquant, & nova Stella plurimis videri posset. Et hæc fuit causa, ob quam Melanchthone asserente an-no 1519. Julius, & Augustus, tam prodigiosa spe-cie Mars fuerit visus, ut novum Syden crede-retur. De hoc Keplerus, Perlachius: & addit Gassendus id etiam anno 1561. necessariò accidisse.

#### ACROASIS IV.

*Iovianalem sphaeram describens.*

##### ¶ Num. CXXXIII.

**I**nter alias Theoricas, Solari excepta, cre-dita semper fuit Iovialis simplicissima: & quidem unico illa circulo, sicut cæteræ, expe-diri potest.

In primâ enim Lamina XLII. Figurâ sit A Telluræ linea Equinoctii medii sit BAC, cui ad amissum responderet linea Solstitii medii DAF. Circulus CDBFC. significat Iovianalem Ocea-num, qui sursum, deorsum: nec non dextrorsum, sinistrorsum oscillat. Prior Oscillatio sit in li-neâ CO: crescendo, & decrecendo à C in O, & ab O in C. Posterior autem sit in lineâ HG, fluendo, & refluxendo ab H in G, & à G in H. Medius Iuppiter à lineâ liminari AS. suas di-stantias metitur, & motu suo describit orbitam CDBFC. Apud medium verus oscillat Iuppi-ter: puta medio constituto in I. libratur à K in L, & ab L in K. Porro arcus CH, vel CG, seu Plenimarium, seu Bassimarium sit, semper continet grad. 5 = 25: at verò arcus IL, vel IK, si Plenimarium sit grad. 10 = 20, si autem Bassi-marium grad. 11 = 18. complectitur. Oscillatio contra signorum successione recurrit, est mo-tu medio concitatio, & ideò verus Iuppiter re-trogradus redditur.



#### N O T A.

¶ Num. CXXXIV.

**E**st Iuppiter Erronum Superiorum me-dius. Vocantur autem Superiores, ♂, ♀, ♄, ♀. Audi Gassendum in *visâ Peireskii libr. 2. ad ann. 1604. pag. 261. a.* dicentem. [ Diversatus per Autumnum Belgenarii, spectavit rarum illum concursum trium Su-periorum Planetarum, qui non nisi anno quòque octingentesimo contingit, & Ma-gna, seu Maxima potius Conjunctio merito vocatur. Et mirabile quidem fuit nasci in eo convenu Stellam magnitudine Iovem emu-lata, quæ supra annum in eodem Serpenta-riipede sic perseveraverit, sicut persevera-verat alia in Sydere Cassiopeiæ ante annos 32. & alia rursus ante triennium in Constel-latione Cygni. ]

An Iuppiter, sicut Mars patiatur lucis de-cremента? Investigas.

Martem ad dichotomiam non posse per-venire respondeo: at circa Quadraturam non-multum distare videtur: quoniam Martem, gibbosum observarunt innumeri: Iovem ve-rò præter Hodiernam nemo.

Porro Hevelius in *Selenographia Laminâ G.* Martem à se observatum exhibet, qui vix ad septem digitos lucem extendat. Et pag. 67. ait. [ Mihi persuadeo hunc Planetam, seu corpus aliquod opacum, sui luminis admit-tere vicissitudines, instar Veneris, Mercurii, & Lunæ: ita tamen, ut nunquam possit conspici corniculatus, vel falcatus, more reli-quorum inferiorum, sed phasin ΔΙΧΟΤΟΜΟΝ, seu bisectam obtinere, quando est perigeus, & in quadrato Solis versatur, si-cut Keplerus idem statuit in *Epitome Astro-nomia Copernicana* pag. 843. Etenim, quòd hæc sententia, non solum sit probabilis, sed ipsi consentiat experientiæ optimo Tele-scopio deprehendi anno 1645. die 26. Martii, horâ septimâ vespertinâ: sicut, & die 28. ejus-dem, ubi maximam partem dimidiatus ap-parebat, sicut phasin ejus delineavi in præ-cedente Figurâ A apud D. ]

Hodierna in *Ephemeridibus Medicarum*, omnium phases Planetarum delineat: & ob oculos proponit Iovem gibbosum, cui ex al-tero latere plus, quàm digitus lucis deficiat. Habeo, unde dubitem, & hanc suspicet pha-sin hausisse ex caleulo: nam alii, tametsi ru-bis nobilissimis præditi, non-nisi rotundum suspexerunt. Y y y y ACROA-

# 1490 Caramuelis INTERIM Astronomicum

## TABVLÆ MOTVVM STELLÆ IOVIS.

Radices ad Epocham Christi.

Iuppiter Medius G. 179 = 80'.		Apogeiū Iovis G. 156 = 38'.	
MOTUS IOVIS HORARIUS.		MOTUS ANNUUS APOGEIL	
G.		G.	
1	0 = 00.34637.178	0	0 = 01.67200
2	0 = 00.69274.356	0	0 = 03.34400
3	0 = 01.03911.534	0	0 = 05.01600
4	0 = 01.38548.712	0	0 = 06.68800
5	0 = 01.73185.890	0	0 = 08.36000
6	0 = 02.07823.068	0	0 = 10.03200
7	0 = 02.42460.246	0	0 = 11.70400
8	0 = 02.77097.424	0	0 = 13.37600
9	0 = 03.11734.602	0	0 = 15.04800
10	0 = 03.46371.780	0	0 = 16.72000

## IOVIALIVM OSCILLATIONVM PROSTHAPHÆRESES.

Grad. Circuli.	Oscill. æstivū GH.	Oscill. De- cem. OC.	Veri Iovis oscillat. LK	Oscill. Pleniū. OC
A	Gr. 00 = 00'	B	Gr. 00 = 00'	Gr. 00 = 00'
0	360	00 = 87	0	00 = 12
10	350	01 = 72	1	00 = 23
20	340	02 = 53	2	00 = 37
30	330	03 = 25	3	00 = 48
40	320	03 = 90	4	00 = 58
50	310	04 = 43	5	00 = 68
60	300	04 = 85	6	00 = 78
70	290	05 = 12	7	00 = 88
80	280	05 = 23	8	00 = 93
90	270	05 = 22	9	00 = 98
100	260	05 = 03	10	01 = 00
110	250	04 = 68	11	01 = 00
120	240	04 = 15	12	00 = 93
130	230	03 = 48	13	00 = 85
140	220	02 = 73	14	00 = 68
150	210	01 = 87	15	00 = 47
160	200	00 = 95	16	00 = 25
170	190	00 = 00	17	00 = 00
180	180	100	18	00 = 00
1	1	Adde.	1	Adde.

# Pars II. procedens per Oscillationes. 1491

## TABVLÆ MOTVVM STELLÆ SATVRNI.

Radices ad Epocham Christi.

Saturnus Medius G.72 = 25'		Saturni Apogeon G.231 = 05'	
MOTUS SATURNI HORARIUS.		MOTUS ANNUUS APOGEII.	
G.		G.	
1	0 = 00.13957.138	0	0 = 02.16667
2	0 = 00.27914.276	0	0 = 04.33333
3	0 = 00.41871.414	0	0 = 06.50000
4	0 = 00.55828.552	0	0 = 08.66667
5	0 = 00.69785.690	0	0 = 10.83333
6	0 = 00.83742.828	0	0 = 13.00000
7	0 = 00.97699.966	0	0 = 15.16667
8	0 = 01.11657.104	0	0 = 17.33333
9	0 = 01.25614.242	0	0 = 19.50000
10	0 = 01.39571.380	0	0 = 21.66667

## SATVRNIARVM OSCILLATIONVM PROSTHAPHAERES.

Gratus Cir- culi.	Oscillatio ghuū GH.	Oscillatio De- crementi OC.	Veri Saturni Oscillatio LK.	Oscillat. Ple- nimarii OC.
A	Anfer. B	C	Adde. D	Adde. E
0 360	00 = 00	0	00 = 00	00 = 00
10 350	01 = 07	1	00 = 87	00 = 10
20 340	02 = 12	2	01 = 72	00 = 18
30 330	03 = 10	5	02 = 52	00 = 28
40 320	04 = 02	8	03 = 27	00 = 37
50 310	04 = 82	13	03 = 93	00 = 45
60 300	05 = 48	18	04 = 50	00 = 52
70 290	06 = 00	25	04 = 95	00 = 58
80 280	06 = 35	33	05 = 27	00 = 62
90 270	06 = 50	42	05 = 45	00 = 65
94 266	06 = 52		05 = 47	
100 260	06 = 47	50	05 = 45	00 = 67
110 250	06 = 23	60	05 = 28	00 = 67
120 240	05 = 80	68	04 = 97	00 = 63
130 230	05 = 17	77	04 = 45	00 = 55
140 220	04 = 23	85	03 = 78	00 = 48
150 210	03 = 43	92	02 = 97	00 = 40
160 200	02 = 35	97	02 = 03	00 = 32
170 190	01 = 20	98	01 = 05	00 = 15
180 180	00 = 00	100	00 = 00	00 = 00

1 1 1 Adde. 1 1 Anfer. 1 Adde. 1

Yyyy 2

ACROA.

ACROASIS V.  
Saturni Librationes exponens.

¶ Num. CXXXV.

**S**upremus omnium Planetarum Saturnus est: ejusq; Hypothesis est eadem, ac præcedentium, & in primâ Figur. Laminæ XLII. describitur.

Sit enim, ut antea, A Mundi centrum, seu Terra: Æquinoctia media in lineâ BAC, & Solstitia media in lineâ DAF contingant. Saturniusq; Oceanus circulo CDBFC representetur: & bisariam oscillet, nempe super lineam CO à C in O inmiscendo, & ab O in C detumescendo: & hæc est incrementi, & decrementi reciprocatio. Plenimarium erit in O, Bassimarium in C. Et Ecliptica punctum, quod Saturnus in suâ Orbitâ occupat, quando Plenimarium contingit, dicitur Apogium. Deinde totus Saturni Oceanus supra lineam HG ab H in G fluat, & à G in H refluat. Arcus CH, vel CG est semper idem, & semper grad. 6 = 52. A limine, seu initio Orbis medius Saturnus navigat, & rhombum CDBFC percurrit. Venti, tametsi claudus citra ultraq; Medium tripudiat: nam, si iste constituitur in Ipsa Saturni Lampas à K in L, & ab L in K annuâ reci-

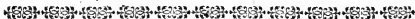
procatione oscillat. Arcus IK, aut IL, in Plenimario gr. 5 = 47. occupat, & gr. 6 = 04. in Bassimario. Recurrentis Oscillationis motus velocior est motu Planetae medio: & ideo Saturnus, sicut Mars, & Juppiter, retrogreditur, cum opponitur Soli.

NOTA.

¶ Num. CXXXVI.

**D**E Saturni figurâ nihil aliud Veteres sunt opinati, quàm esse sphericam, & corporibus aliorum Planetarum simillimam. At Telescopii beneficium jam rotunda, jam ovalis, jam annulis prædita, jam in tres circulos divisa à Galilæo observabatur. Has sanè metamorphoses multi postea cum admiratione suspexerunt: verum enim verò primus, qui eas ad periodum regularem reduxit, fuit Ioannes Hodierna Siculus, Archipresbyter Palma. Scquurus est Ioannes Hevelius Dantiscanus, qui pulchris laminis sententiam suam ornavit, & dilucidavit. Aliter rem inteligit, & exponit Hugenus Batavus: aliter Divinius Romanus: aliter alii.

Haber unum Satellitem, tam parvum, ut optimis 10. pedum Tubis non detegatur: ut or 43 = 50. pedum Telescopio, qui illum mihi repræsentat exactè.



A R T I C V L V S V.

De Planetarum latitudine, An possit per Oscillationes opportune explicari?

¶ Num. CXXXVII.



Navarchus imperat, ventus coagit, & gubernaculi situs requirit. Sic similiter possemus dicere Globos illos Æthereos, quos Planetas vocamus, motu suo non describere Eclipticam, sed alium Circulum majorem, qui illam in duobus oppositis punctis interfecet, & hinc in Boream, inde in Austrum inclinet. Lu-

terim, quia hodie nobis Oscillationes adident, totos Planetarios Oceanos, quanti sunt in Boream, Occasumq; reciproca agitatione, oscillemus; jubeamusque, ut suo illi Planetas motu ab Eclipticâ abducant, & huc illuc nutantes, aut etiam volutantes impellant. Oscillationes hæc placuisse videntur Lansbergio, qui in Theoriciis Motuum Cælestium, cap. 3. pag. 4. sic ait. Eccentricus Luna BCDE, librat (oscillatur) duplici motu reciproco: uno ab occasu in ortum, & vicissim ab ortu in occasum circa centrum (Deserentis) M: altero à Septentrione in Meridiem, & vicissim à Meridie in Septentrionem ad centrum (Telluris) A. &c. exponit priorem Oscillationem, & de posteriori ait. Altera Orbis Luna libra-

sio (Oscillatio) qua fit à Septentrione in Meridiem, & à Meridie in Septentrionem, nihil differt à libratione (Oscillatione) Obliquitatis Zodiaci, quemadmodum in Theoriâ latitudinis Luna Deo volente demonstrabimus. Et postea cap. 5. pag. 7. sic inquit. Orbis Luna libratio (Oscillatio) in latitudinem fit in diametro DE. Orbis enim libratur à D in E, & reciprocè ab E in D, & sic continuè mutatur Orbis Luna obliquitas, & per hanc ipsa Luna latitudo.

Sicut per Oscillationes latitudinem Lunę, sic etiam aliorum omnium Planetarum deviationes explicare poterimus, si axes illorum Orbium nutare, & juxta leges à Naturâ præscriptas vacillare dicantur.

### ACROASIS I.

An in novis, & à se nuper inventis Theoricis Vietæ per Oscillationes procedat?

#### ¶ Num. CXXXVIII.

Conatus fuit instaurare Astronomiam, & novam Theoricarum formam pollicitus, ut fidem liberaret, studuit; & tamen illas edere à morte præventus non potuit. Apud Ismaëlem Bullialdum in *Astronomie Philoſophicæ Prolegom.* pag. 2. hæc leguntur. [Præter notas, ac vulgatas Hypotheses subtilissimus Geometra Franciscus Vietæ aliam invenerat: opus ipse conscripserat, cujus ritulus fuit *Harmonicon Cælestæ*, quod Vir Illustr. Petrus Puteanus utendum olim dederat P. Martino Merſenno Religioso Ordinis Minimorum; ut ipsius cupiditati, qua res novas, ac non vulgares appetit, morem gereret. Hic vir optimus, ac facilis à quodam viro non bonæ fidei illo libro emunctus est; ita ut, nec ipsi Puteano reddere porverit, nec Respub. Literaria fructum aliquem ex eo capere. Quamdiu enim vixit iste, nec reddere voluit, nec copiam illius facere: & nisi fallor, meditabatur sibi adrogare Vietæ hoc opus, veri authoris nomine suppresso. Doleo summopere jaſturam istius libri, nam penitus persuasus sum, multa subtiliter demonstrata in eo fuisse, quæ hinc scientiæ maximam lucem affertant.]

Porro, si novam Hypotheses à Vietâ inventæ formam habent, non constituuntur Circulis; nam hi apud Astronomos antiquissimi sunt. [Plato (inquit Bullialdus, ubi

*supr.*) censuit motus Cœlestes esse circulares, regulares, & æquales: proposuitque Problema Mathematicis tale: *Quomodo per ordinatos circulares, & æquales motus salvari possint Phenomena?* Pythagoricos sequutus tale proposuit Problema Plato; Geminus enim de illis scribit, primos supposuisse motus Cœlorum, Solis, Lunæ, & quinque Planetarum esse circulares, & æquales. Neque enim putabant convenire divinis, & æternis confusionem, ita, ut aliàs celerrimè, aliàs tardius volverentur; quandoque etiam starent. Ejusmodi enim passuum inæqualitatem, neque in homine bonè, & deoerè composito ferendam esse, quandoque sanè tardius ire, vel festinare; idque ex usu vitæ quotidiano, quod ipsis opus est, querentes; An in incoruptilibus hoc esset ferendum? Ideò Problema obtulerunt solvendum, quod postea Plato proposuit. ] Sed Platonis pax, fundamentum, quod à Pythagoreis desumit, non est verum: & si fortè admittatur, nihil infert. Non est verum: quoniam prudentes homines, seu pedites, seu equites sint, non semper eodem modo procedunt; aliter enim festinant, cum recreationis gratiâ dcambulant; aliter, cum negotiorum causâ iteragunt; & aliter, cum conservandæ vitæ intuitu, ut hostes, aut inimicos fugiant, currunt. Sed demus in motu homines suo uniformitatem tenere. Quid inde? An ideò gravia corpora, quando labuntur ex sublimi æqualibus temporibus, æqualia spatia pertranſibunt? An ideò sagitta ex arcu missa, aut pila ex bellico tormento explosa, uniformi celeritate propelletur? Minimè. Ergo, si argumentum ab hominum moribus, nec ad sagittas, nec ad pilas tormentarias procedit, cur in globis Cœlestibus efficaciam, vel minimam est habiturum? Aliâ libera Agentiâ, lege, aliâ necessaria gubernantur: & ad altera ex alteris Dialectica sobria non percurrat.

Sed neque Vietæ Theoricæ erunt Ellipticæ; nam ipse sub finem sæculi præcedentis floruit, quando per Ellipses Planetas deferre multis placuit. Erasmus Reinholdus in fine Theoricarum Purbachii adjecit typum figuræ ovalis pro Theoricâ Lunæ transferendum in pag. 81. Fuit autem natus anno 1511. Eum est sequutus Ioannes Keplerus, etiam Imperatorum Mathematicus, qui jam olim

olim suspicatus fuit Planetæ in aurâ Æthericâ viam esse  $\triangle O E \Delta H N$ , oviformem; & in Commentariis de Marte, suspensionem, hanc in opinionem vertit, & in Astronomiæ Copernicanæ Epitome libr. 5. & 6. ingeniosè confirmat. Eandem opinionem resumit in Præceptis ad Rudolphinas Tabulas, & cap. 20. pag. 57. sic inquit. *Restat igitur, ut de meis Hypothesibus (particularibus) harum Tabularum. Retineo ergo reditum Planeta in eadem vestigia; sed nego id fieri per velationem in aliquo perfecto circulo. Quomodo enim concentricitatem orbita veteres, aequalitatem motus Ptolemaus; sic ego cum utrumque illorum, tum verè maximè figuram motus circulares Ptolemaicam rejicio.* Nam (ut ea pandam, qua ex eo observationibus in Planeta Marte habitis demonstrata sunt) etsi Planeta iter suum incipit ab A, pervenitque in P: non tamen transit per puncta B. G. K. sed flectit in arorsum, descendens per F. H. L. vestigia Ellipticos: quod idem etiam in ascensu fit per semicirculum alterum. Cum igitur Ptolemaici circulus perfectus A. G. P. locum non habeat: Copernici flexuosus multò minùs tolerabitur; ut, qui è contrario Planetam ab S ultra B. G. K. passim evomet, motum ejus compositum præstat hucius deformem. Si quaras, an non etiam per compositionem aliquam circulum confici possit orbita Planeta Elliptica? Omnino, inquam, qui hoc tentaret, fuit, dum in vivis fuit, Davides Fabricius Mathematicus Frisius; remque quadamtenus est adsecutus, apparatus usus Ptolemaico; motu scilicet circelli alienius regulari circa alienum centrum, hoc est, reverà inæquali, nec ejus simplicis, sed ex duobus compositi, quò centrum Eccentrici C, librarent in diametro transversa, qua esset ipsi G. C. parallela. Ego verò nihil opus esse puto ambagibus hisce  $\text{ἂν ἂν ἰσθῶς ἡ τοῖς}$ , qua crucem signent ingenii, cavitationem imperant oculis rationis: cum causa naturales, quibus ex orbita Planeta fiat Ellipsis in apertum prolata sint. Sol, Planetam legibus veltis, & statera pro ratione intervalli in gyrum torquens, rotatione corporis sui circum axem, & cum eo, etiam speciei lucentis per totam orbis amplitudinem diffusa, & dispositio magnetica in corpore Planeta, cujus, cum remi contentione per totum ambitum, mutantur Planeta, & Solis in-

tervallum. Sed sufficiat digitum intendisse: reliqua petat, Curiosus Lector, ex Commentariis Martis, exque Epitoma Astronomia. ] In eandem sententiam, quæ Planetarum semitas esse ovalet statuit, præter alios propendit Herigonius tom. 5. *Curſus Mathem.* pag. 550. ad 558. eandem amplectitur Ismaël Bullialdus in Philolaicâ Astronomia, & quoad Martis motus Maginus in *Supplemento Ephemeridum*. Non ergo per Ellipticas figuras procedit Vieta, si novâ formâ Theoricæ Planetarum investit.

Lamin. 42. Figur. 7.

An per Oscillationes? Non puto: quoniam, & hæ etiam antiquæ sunt, taucti alio nomine fuerint indigitatæ: nam Librationes ab Alphonso, & Copernico admittæ, vocari poterunt *Oscillationes*. Gottifredus Wundelinus, summi ingenii Vir, multa de Cœlestibus eogitabat, pauca edidit: in libello autem speciali, in quo Lunæ deliquia, quæ suo acciderunt tempore, dilucidavit, Theoricam Lunarem sic concipit. Centro B, & radio BC, circulum CDIKC describit, quem mensuro motu suo Luna media delineet. Terram constituit in A, ut Eccentricitas Orbis sit AB. Iubet postea, ut à Lunâ mediâ D. Luna vera appendatur, & ab G in C, & à C per G in E oscillet, ita, ut nunquam superiorem epicycli sui partem HFE adscendat, sed semper per inferiorem recurat. Hinc obtinet, ut æquales sint Lunæ prosthaphæreses, seu Luna currat, seu recurat. Angulum DAE, jubet esse graduum 5. præcisè: adeoque oscilli DE à perigeo K in apogæium D prolongari, & ab apogæio D ad perigeum K reciproca variatione diminui. Num, eum illi quinque gradus, quos oscillum subtenit, non Orbis centrum B, sed Terræ A centrum respiciant, sequitur necessarîo, ut in perigeo K, semicirculi LPN, radius KL, sit multò minor, quam DE. Et quidem similia Wundelinus in aliis Planetis præstitisset, si per Theologicas occupationes, & dignitatem, quam habebat, lieuisset.

Sed, in quo Vietarum Hypothesium novitas est dicenda consistere? Nescimus hodie: sed videbimus cras, cum sui Authoris, aut fortè alterius nomine in lucem permittantur prodire.



# ARTICVLVS VI.

## De Firmamenti, & Affixorum Syderum Oscillationibus.

¶ Num. CXXXIX.



Arii sunt motus Stellarum Fixarum, qui debent hic etiam exponi.

Primus est notissimus, quo ipsæ, & omnia etiam inferiora Sydera, spatio 24. horarum

ab ortu in occasum aguntur. Hæ horæ non sunt plenæ quoniam, ut sint completæ, deficiunt quatuor minuta scilicet hoc est, quantum debetur motui Solis. Absolvunt igitur quotidianè suum motum Fixæ horis 23. 56. 11. Hunc earum motum Iuniores NYX & HMYPTION vocant, & Veteres esse regularissimum, & perfectissimum in Peripatu cum Scholarchâ suo (Aristotele) vociferantur. Interim hodie, an sit concentricus Terræ, nescimus; tametsi possumus asserere eccentricitatem, si qua est, parvulam esse. Nescimus etiam, an aliquam librationem subeat, & inæqualitates patiatur. Profectò Authores universi dies Medios, seu Astronomicos æquales faciunt; dies autem Civiles, seu Apparentes inæquales; Cæterum Wendelinus, (cui dies Apparentes, & Medii coincidunt non enim in Apparentibus inæqualitatem admittit) cogitur aliqualem inæqualitatem in Firmamentum derivare, quam per Oscillationes nos exponere, & salvere possemus.

Secundus ad Ortum ab Occasu procedit, & est tardissimus. Fuit profectò Veteribus omninò ignotus; nam ideò Firmamenti Sydera vocantur *Fixa*, quia in longum non moveri putarent. Quod autem percipi non potuit paucis annis, post multos innotescere coepit; & quia Observationes Astronomorum non cohærebant, ut illas ad concordiam reduceret Alphonſi Regis Mathematici duos alios motus inveniunt, quibus Cœlestis tota Machina trepidaret. Ipsi nunc exploduntur communiter; & quia alios Authores citavi alibi, sufficiat impræsentiarum adducere P. Gasparem Schottum, Astronomum oculatissimum: ipse enim in *Curſu Mathematico*

*libr. 7. cap. 5. pag. 25 l. 6.* sic inquit.

[Præter prædictos duos motus Stellarum omnium, ab ortu in occasum, & ab occasu in ortum, alius tertius ab Alphonſinis introducit, quem motum trepidationis appellant, seu accessus, recessus; quo motu credunt Stellæ omnes versus Mundi polos lentissimè reciprocari, sive nunc accedere, nunc recedere, ad intervallum 24. minutorum in Coluro Solstitiorum numeraturum. Hunc motum, colligunt ex sequentibus signis. Primò, quia Stellæ fixæ inæqualiter incedunt ab occasu in ortum: nunc enim moventur æquali tempore velocius, nunc tardius, nunc stant, nunc retrocedunt; & eandem nihilominus distantiam à centro Mundi habent. Secundò, quia maxima Solis declinatio varia existit diversis temporibus, usque ad differentiam aliquot minutorum, ut infra melius explicabitur. Tertiò, quia aliquando æquinoctia accidunt ante, aliquando post puncta æquinoctialia in Cœlo; similiterque solstitia nunc ante, nunc post puncta solstitialia. Modus porro, quo fieri putant Alphonſini hunc trepidationis motum, imperceptibilis videtur aliis: ideò duplicem alium librationis motum ei subiungunt; quorum altero quidem Stellæ omnes à Septentrione in Austrum, & rursus ab Austro in Septentrionem agitentur per spatium 24. min. in Coluro solstitiorum numerandum inæqualiter tamen æqualibus temporibus; altero verò ab ortu in occasum, & rursus ab Occasu in Ortum, motu etiam inæquali, per spatium grad. 2. Min. 20. Movetur isdem phenomenis, quæ pro Alphonſinis adduximus. Et primò quidem horum motuum dicunt maximam Solis declinationem augeri, ac minui, altero verò æquinoctia mutari, & quantitatem anni variari.]

Sanè non solû motus istos, quos in Progm. Nota prima explodendos, & risu excipendos esse, non pauci apud Clavium asserunt; sed totam Ministrorum illorum diligentiam, & Regis Alphonſi profusam liberalitatem, fuisse inutiles, jam olim etiam ante

Co-



Copernicum Viti docti oclamabant.

Anno 1457. Sept. 3. Georgius Beurba-  
chius, & ejus discipulus Ioannes de Monte-  
regio Mellici in Austria observavunt eclipsis  
Lunarem; & veram luminarium oppositi-  
onem hor. 11.6'. Tabulæ Alphonsinæ prædi-  
xerant horam 11.14'.

Anno 1460. Iulii 3. aliam Lunæ observa-  
runt eclipsis. Habuerunt finem hora 10.20'.  
Alphonfus ponebat hor. 9.10'. Festinabant  
igitur Tabulæ hor. 1.10'.

Ioannes de Monteregio anno 1461. De-  
cembr. 2. sub initium noctis observavit Mar-  
tem, & Saturnum, aitq[ue] Oportuit Martem  
esse in fine 27. gr. 5. qui tamen per numera-  
tionem in fine 29. quemadmodum Saturnus  
reperiti debuit. Ecce error in duobus gradi-  
bus.]

Anno 1461. Decembr. 17. Luna obiecta  
eclipsata. Et concludit, [Hor. 0.54'. tempus  
transactum ab occasu Solis ad finem ecli-  
pseos hujus. Sed numeratio habet hor. 1.56'.  
Vide igitur diligenter has res. Hor. 1.2'. dif-  
ferentia computationis, & cæli.]

Ad diem 24. Decembr. scribit, [Mars in  
cælo tardior, quàm in libro per gr. 2.51'.]

Anno 1462. Iunii 11. ut potuit, observa-  
vit Lunæ eclipsis, & differentiam 27'. inter  
calculum, & observationem invenit.

Tandem anno 1471. observavit Martem,  
die 26. Iulii; mane; & magnam inter Tabulas,  
& Cælum differentiam reperit, exclamavit  
impatiens, [*Quare vide, ne nimium confidas  
inani calculo, & quasi somnio Alphonsi: qui  
radices motuum ad præterita tempora statuit, in  
quibus imprudentiam suam arguit,*] & mox.  
[*Sic facilius intelliges, quàm frivola sit Al-  
phonsi compago.*] Prodicunt in lucem Al-  
phonfi Regis Tabulæ anno 1252: ergo tam-  
cras ipsæ Minervæ fuerunt concinnatæ, ut  
qui quasi ducentesimo in illis anno tam ma-  
gnos conspiciebant errores, deberent neces-  
sariò dicere, etiam in ortu suo fuisse falla-  
ces.

Hæc dicta sunt, ne propter Alphonsi Regis  
authoritatem aliquis adducinetur, & Trepi-  
dationem octavæ sphaeræ admittat, cum vi-  
deat ejus Tabulas crassissimis erroribus exor-  
bitare.



## ACROASIS I.

*An Sydera, quæ vocantur Nova per lineam  
perpendicularem à Terrâ, & in Terram  
oscillentur?*

## ¶ Num. CXL.

**M**ulta Astronomi, multa Philosophi de  
Novis scripserunt Stellis: multa etiam  
ego scribo in Physicâ, quando supra Elemen-  
ta vectus, ingredior regiones æthereas, &  
Cometarum, nec non Novorum Syderum.  
Causas internas, & externas inquirô. Omnia  
hæc non concernunt hunc locum; non enim  
impræsentiarum queritur, An differant spe-  
cie à cæteris? An consentiant diversâ materiâ?  
An sint Mundo cœvæ? sed, an oscillentur? Et  
fortè, si hæc semel Oscillatio admittatur, aliz  
Quæstiones necessariò solvantur. Si enim vi-  
deri Stellæ Novæ incipiunt, cum ad Terram  
accedunt: & cum in altissimam abyssum se  
recipiunt, ob nimiam distantiam dispares,  
non sunt de novo genitæ; non enim produ-  
cuntur, quæ non erant; sed, quæ latebant  
priùs, apparent. Si sunt Mundo cœvæ, erunt  
cæteris aliis simillimæ, & ad eandem cum  
illis pertinebunt speciem. *Interim* Theorema-  
ta sequentia perpende.

## Lamin. 42. Figur. 13.

**PRIMUM.** Perpendicularis Oscillatio di-  
citur, quæ Stellam sursum, deorsum, per lineam  
à Terra centro ductam oscillat. Verbi gratiâ. Si  
sit Terra in A; & Firmamentum Circulo  
BCDEB repræsentetur, & Fixa aliqua Stella  
sit in I, Perpendicularis linea vocabitur, quæ  
à centro Terræ ducta per Stellam transierit,  
ut est AG; & si hæc Stella ab F in G, & à G  
in F libretur, Oscillatione agitatbitur perpen-  
diculari.

**SECUNDUM.** Alphonsus, Hispaniarum  
Rex, si hodie viveret, omnia Firmamenti Syde-  
ra diceret per lineam perpendicularem oscilla-  
ri. Hoc demonstrò clarissimè. Fuit enim ille  
modestissimus Princeps; & tam eximio cultu  
antiquiores Astronomos venerabatur, ut no-  
vas maluerit Anomalias Cælo adungere,  
quam illorum observationes in aliquam sus-  
picionem vocare. Ut singulos maneret suos  
honos, omnium eorundem Observationes,  
ut fundamenta indubitata admittit; & ut illas  
salvaret, in Coluro Solstitiorum Eclipticam,  
& in Eclipticâ æquinoctia oscillavit. Hodie  
igitur cum multæ sint de singularum Stella-  
rum

rum sententiæ, multas enim, quas in ordine secundo Veteres, Iuniores, aut ad primum, aut secundum reducant; ne illos in observando adlucinosos fuisse Rex suavissimus diceret, mallet novos, & hucusque ignotos motus Stellarum admittere, & à secundo aliquas ordine promotas fuisse ad primum, quia ab I. descenderunt ad Γ: & à primo alias successu temporis pervenisse ad secundum, quia ab I. in G. ascendere, ut asserere: demonstrat enim Optica, eandem numero Stellam ab oculo constituto in A, majori videndam fore angulo, si sit in F: & minori, si in G.

**TERTIUM.** *Videntur Stella, quæ Novæ dicuntur, perpendiculariter oscillari.* Tamen si possent aliter in considerationem venire, illam ponam ob oculos, quæ anno MDCLXII. in Cygni pectore illuxit, & apparuit in F, & ad classem tertiæ magnitudinis referebatur: postea incepit in altissimam abyssum subrigi, quousque sextæ magnitudinis esset in I: & omnino disparceret in G. Demum Oscillationis beneficio à puncto G resiliens, sicut descendere, sic etiam crescere debuit: & per quintam, & quartam ad magnitudinem tertiam redire.

## ACROASIS II.

*An omnes Stelle, quæ novæ dicuntur, sint ceteris aliis coævæ? Agitur in particulari de Stellâ novâ anni 1572. An verè novæ fuerit? An in eodem pluries loco apparuerit, & disparuerit?*

### ¶ Num. CXLI.

**A**sserentem sententiam multi propugnarunt Philosophi, qui Stellam illam anno 1572. fulgentem in Cassiopeæ cathedra, putabant fuisse Mundo coævam, sed accessisse ad terram propius, & idèò videri cepisse. Favet illis Rheita in sui Radii Syderei Libr. 4. cap. 1. membr. 7. dicens. *Profectò Stella illa tot novæ (de quibus supra in Epistolis nostris ad Gassendum, & Caramuelem egimus) tam subito inter fixas nobis apparentes, ut libere dicam, magnam nobis suspicionem afferunt, quasdam fixas in suis eadem circulis supra Saturnum ferri, & fortè quandæ cometas videri: & idèò, dum scilicet in perigeium suorum orbium descendunt, telluri viciniores reddi à nobis ita videri aliquando, tum denudè evanescere. Neque credas eorum orbium centra respicere contra nostratum Erronum: sed esse tota-*

*liter excentricos eorum orbis, scilicet extra etiâ Saturni peripheriam extremam longè remotos, ferrique circa eos suos quoque fortè Soles, suas Lunas, suasve comites.*

Hanc autem opinionem rejicit Tycho *Progymn. cap. 7. sub finem.* Sed, sicut votum suum ostendit, causam, ob quam illam sententiam habeat, nullo argumento manifestò confirmat. Ejus verba sunt hæc. *Nequaquam admittendum arbitror, Stellam hanc, eandem perpetuò obtinuisse magnitudinem, eamque perdiscessum ab oculo nostro solummodo alterasse; atque, aliis scandendo pedecentium imminuisse, prout nonnulli ex Senecâ (uti opinor) occasionem sumentes, frustra arbitrati sunt. Fuit enim reverà hæc Stella novum quoddam corpus, uno & eodem tempore, in eam, quam primis obtinuit magnitudinem conformatum, & donec prorsus disparuerit, in eodem semper loco permanens: neque enim ascendens, & descensus rectilineus, nisi à circularibus componatur ( & vix quidem sic) Cælestibus competit, prout autè quoque dispensavimus. Et quam alitè quævis attolli debuisset hæc Stella, antequam retentionis suæ primitivæ magnitudinis per solam elongationem ab aspectu nostro prorsus evanesceret? Certe oporteret illam ad minimum 300,000. semid. terra plus à situ, quem ab initio obtinuit ascendisse, antequam in hæc Stella sexta magnitudinis conspiceretur; id est plus quam viginti ultra assumptam, nãtâ sphaera semidiametrum: & adhuc multo altius, si omnem oculorum aciem effugeret. Sic ille.*

Ecce Tycho tria magnâ confidentiâ supponit, & suppositionem ipse suam nulla ratione verisimili adfirmat. Supponit enim primò, Stellam illam, quam novam dicebant, fuisse novum corpus à Deo de novo productum. Id ait Tycho: sed hoc est, quod in contrarium vocatur, & non dici, sed probari deberet. Supponit secundò, motus in Cælo rectilineos, nisi à circularibus resulerent, (& vix quidem sic) admittendos non esse. Sed cur? An non etiam per lineas rectas possunt astra moveri? Cometas per rectam lineâ propellit Ioannes Keplerus; & quidem iudicio illustrium Virorum feliciter: & Philippus Lansbergius in Lunâ, Mercurio, & c. rectilineas librationes admittit; & nos in tertiâ hujus lateris Astronomici parte dabimus Rectilineas Theoricæ, quæ per reciprocationes adscensus, & descensus recti universâ salvabunt.

Zzzz bunt.

bunt. Et quidem Aplanem ipse *Offavā sphaeram* malè vocat; cum in systemate suo sit sexta: nam ipsi Venus, Mercuriusque Solè in secundā moventur. *Statuit tertio*, omnes Stellæ Fixas in unâ, & eadē, (aut si in diversis, in non longè distantibus superficiebus) collocari: & idè supponens, quod quæritur, ab inconvenienti argumentatur, dicens, debere videlicet Stellam illam affuisse à nobis sub finem, ut minimùm 300,000. semidiametris terræ, si per lineam rectam adscendisset. Sed hæc obiectio Rheitiā non tertet, qui majori distantia fixas removel.

Sanè posita apparenti novi illius Syderis diametro m. 3. 30<sup>''</sup> sub initium: & posito firmamenti radio 14,000. semidiamet. terræ: & posito Stellæ sexti honoris esse 20<sup>''</sup>: & tandem posito Stellæ, quæ 18<sup>''</sup>. sint nudis oculis videri non possent, sequitur, quod asserit Tycho, nam min. 3. 30<sup>''</sup>. sunt secund. 210. quorum decima pars est 21: quæ per 14,000. multiplicata, dant 294,000. Ergo, si sub initium distabat à tellure illud sydus 14,000. ejusdem telluris semidiametris, distare debuit sub finem 294,000. velut Tycho ponit 300,000. Ergo radius superficiei convexæ Firmamenti ad radice concavæ se habebit, ut 21. ad 1. Videtur profectò Tychonim nimia hæc Orbis syderei crassitudo. Sed computus nondum plene instituitur, quia debet adhuc quasi in immensum crescere, si hunc motum rectilinum admittamus.

*Lamin. 45. Figur. 9.*

Ponè terram in A illam Stellam cum maxima visa, pone in B, jube illam librari à B in E, & ab E in B. Sed quando olim fuit iterum in B? quando iterum ad B revertetur? Cyprianus Leovitiuz à Leoniciâ, Bohemus, in Observationibus Astronomicis de hac Stellâ, quas edidit, & Tycho cap. 12. examinat, habet unam periodum valde cutiosam, miramque, quam in gratiam Lectoris ingeniosi subscribo.

*Historia perhibens tempore Ottonis I. Imperatoris similem Stellam in eodem ferè loco Cæli arsisse, anno Domini 945. ubi magna mutationes, plurimæque, mala varias provincias Europa pervaserunt, potissimum propter peregrinas gentes infusas in Germaniam. Verum multò locupletius testimonium in historiis exstat de anno 1264. quo Stella magna, & lucida in parte Cæli Septentrionali circa Sydus Cassiopeæ ap-*

*paruit: carens similiter crinibus, & destituta motu suo proprio: cum paulò post dua præstantissima, ac florentissima familia Germanica excisa sint, &c.*

Desiderarem cum Tychone has historias optimis testimoniis à Leovitio probari, interim esto ipse fide dignus, nec enim Authiores Bohemos, quibus ille utebatur, habere in Daniâ Tycho potuit, nec ego in Hispaniâ, aut Italiâ. Historias ergo supponendo librationem hanc exactius mensurabo.

Ab anno 945. ad 1264. numero 319. annos; qui additi annis 1264. dant 1583. Ergo videtur eadem Stella fuisse, & primam librationem absolvisse annis 319. & secundam annis 308. nec differentiam paucorum annorum debet te perturbare in motu tardio, cum in aliquam anomaliam rejici possit: motus igitur medius ann. 314. dicatur. Adscendit igitur à B in E annis 152. & totidem descendit ab E in B. Ergo à B in D: à D in E: ab E in D: à D in B: annis 76. Circulus habet in Computu Sexagenario 1;296,000. secunda, quæ divisa per annos 314. relinquitur sec. 4127. hoc est, gr. 1. 7'. 7<sup>''</sup>.

0314	I.	1296000	
0628	II.	1256	4
0942	III.	40000	
1256	IV.	0314	1
1570	V.	8600	
1884	VI.	0628	2
2198	VII.		
2512	VIII.	2340	7
2826	IX.	2198	
3140	X.	122	

Movetur igitur hæc Stella annis singulis sec. 4127. hoc est, grad. 0. 67'. 7<sup>''</sup>. adeoque singulis mensibus sec. 342. hoc est, min. 5. 42<sup>''</sup>.

Incepit magnum illum splendorem habere die 5. Novembr. ann. 1572. duravit per totum annum sequentem, & insuper usque ad principium Veris anni 1574. quando mense Martio conspici desit. Ergo à B in C unum annum, & quatuor menses consumpsit. Ergo arcus BF, qui hanc librationem metitur, erit gr. 1. 29'. 30<sup>''</sup>. Ergo antinuis DC erit part. 99,966. ergo sagitta CB part. 34:

vel paulò minor: ponatur 33<sup>''</sup>. Erit igitur inter CB, & BD proportio, quæ inter 1. & 3000. Atquæ (& hic attende) linea BC sup-

pu-

putante Tychone habebat 300,000. Ergo radius librationis BD erit 900,000,000. Ergo diameter BE 1800,000,000. Ergo stando fundamento Leovitii, Rheitæ, & aliorum. BE crassitudo Firmamenti 1800. milliones terrestrium semidiameterum complectitur, & illa Stella Cassiopeæ redibit circa an. 1886.

Sanè (ut verum fatear) immensa hæc magnitudo me terret, & malo asserere Stellam illam fuisse divinitus productam; imminutam, & tandem sublatam, ob fines, quos sua Divina Majestas scit, & ego ignoro; nam, ut verissimè dicunt Philosophi, *Deus, & Natura nihil faciunt frustra*: quàm tam vastæ crassitudinis Firmamentum adstruere. Interim, non deerunt rationes, quæ Rheitæ, & Leovitii opinionem asfirmet: nec historiarum, & exempla. Periodos sequentes lege, & singulas bene considera.

### ACROASIS III.

*De Stellâ novâ anni 1600. in Cygni pectore.*

*An, postquam disparuerat, denuò appareat?*

¶ Num. CXLII.

**I**N Cygni pectore anno 1600. novum Syndus comparuit, quod Ioannes Keplerus observavit ab anno 1601. ad 1606. P. Blancanus ad 1616. Fortunius Licetus ad 1621. Camillus Gloriosus ad 1624. & tandem Andreas Argolus ad 1629. Disparuit; & quæsitum à diligentissimis Astronomis non fuit repperitum. P. Ioannes Baptista Ricciolus frustra illud quæsitum ab anno 1640. ad an. 1650. & omninò disparuisse affirmat. Interim, Clarissimus Bolliardus (forè Bullialdus) illud iterum detexit anno 1653. ad 1658. ut constat ex ejus literis ad Christianum Hugenium, & hujus ad D. Ioannem Hodiernam, & hodie anno 1659. videtur magnitudinis tertiar. Sed quomodò fiunt hæc prodigia.

D. Hodierna, Astronomorum Coriphæus, qui omnium mortalium primus Medicorum Syderum Ephemerides in lucem edidit, & multis libris clarus Philosophiam, quæ Scholasticam, & quæ Mathematicam concedit, in Epistolâ Astropholis scriptâ Italianè 12. Julii 1659. & Romæ editâ eodem anno, sic ait. *Dunque della stessa maniera, che negli anni primi dal 1601. si vedeva questa Stella successivamente andar scemando nel suo ascendere, e nell'allontanarsi dalla nostra*

*vista, così ne' secondi nel suo descenso, e successivo annicinamento, s'è veduta andar crescendo alla stessa, per la quinta, e per la quarta, fino alla terza grandezza nel 1659. Ed io stimo, che ancora se ne sia nel suo scemamento; e che per alcuni anni comparirà dell'istessa grandezza del terzo ordine.*

Ecce Hodierna Leovitii, & opinionem reponit, & hac Observatione confirmat; illam libentissimè expendere; movetur enim libratione minori, quàm nova Cassiopeæ; interim, quia novum opus D. Hodierna de hoc prodigio promittit, ejus speculationes expectabimus: prodibunt citò, nam sub finem. Epistolæ productæ dicit: *Mi protesto però, che sopra ciò, io stò lavorando un discorso più scientifico, & ex professo, e lo drizzo all'Illustrissimo, e Reverendissimo Monsignor Caramuele, Vescovo di Campagna, per intenderne anco l'oracolo d'un tanto grand'huomo; mi riporto perciò meglio à detto discorso.* Sic D. Hodierna suum servitorem honorare dignatur: interim feliciter prodeat ille Discursus, & Scholam illustret, quidquid enim à tali ingenio prodit, semper est magnus.

### ACROASIS IV.

*Circularem D. Hodiernam Epistolam in gratiam Lectorum subiungii.*

¶ Num. CXLIII. Lamin. 42. Figur. 12.

**S**ed, cur Epistolam cruditam decerpimus? Materiam raram continet, & est digna, quæ tota legatur. Inscrībunt Universi Astronomi: & idèò à nobis vocari Circularis debuit: quia in Historiis Rescripta, quæ ab universis debent legi, Circularia appellantur. Dilucidabatur hoc Titulo.

*La Stella Nuova, e Peregrina, comparsa l'anno M. DC. sul petto del Cigno. Scoperta nuovamente dal Dottor D. Giovanni Hodierna, Arciprete della Terra di Palma in Sicilia.*

Et in corpore Epistolæ, sic D. Hodierna discurrit.



Ceo, ecco, Curiosi delle cose celesti, la Stella, nuova, e peregrina, che comparsa sul petto del Cigno dell'anno 1600. dopo 60. anni torna di nuovo à lasciarsi vedere liberamente da tutti.

Questa è quella Stella, che recò sì gran ma-

Zzzz 2 13-1

rauiglia à' studiosi delle cose Celesti, che desiderando inuelligar le cause recondite del suo nascimento, ed insieme scoprir la peregrina sua natura, si diedero à scriuere, riempiendo molti volumi di varij quesiti, senza hauer giamai potuto diffinire, e determinare, se pur quella fosse stata antica, e d' insieme creata con le Stelle, ouero dal Sapientissimo Dio recentemente creata? Se iui nel medesimo seno del Cielo immobilmente persequendo, dopo ne' suoi principij risoluta? Ouero successiuamente ascendendo, ne' profondi abissi del Cielo; dalla nostra vista suauita?

Imperochè questa dal Dottissimo Gio. Keplero fù osservata dal 1601. al 1606. Dal Padre Blancano fino al 1616. fù veduta. Da Fortunio Liceto fino al 1621. Da Camillo Glorioso fino al 1624. E finalmente dall' Argoli fino al 1629. nè fastiditi v'attessero più, stimando si fosse dell'ineutto dileguata, che però il Padre Gio. Battista Ricciolo, s'assicura, che dal 1640. al 1650. sia dell' intutto sparita: Il che si deue intendere alla nostra libera veduta. Imperochè il Clarissimo Bullialdo nell'anno 1658. da Parigi scriue à Christiano Eugenio in Aga di Ollandia (come l'istesso Eugenio per vna Epistola data li 15. d'Ottobre 1658. m'auuiss) d'hauer continuamente scoueruto col suo Telescopio l'istessa Stella, che da me trà Gennaio del 1654. fù veduta, e notata della stessa grandezza, e tra Marzo del 1653. della quinta, insin che oggi si vede della terza.

Dunque della stessa maniera, che negli anni primi, dal 1601. si vedea questa Stella successiuamente andar scemando nel suo ascendere, e nell'allontanarsi dalla nostra vista, così ne' secondi nel suo descender, e successiuo auuicamento s'è veduta andar crescendo alla sesta per la quinta, e per la quarta fino alla terza grandezza nel 1659.

Ed io stimo, che ancora se ne sia nel suo scendimento, e che per alcuni anni comparirà dell'istessa grandezza del terzo ordine.

Si che non vi è luogo da dubitare, se pur questa sia l'istessa, che dal 1600. fù osservata inuariabilmente nella constellatione del Cigno sotto il petto sul principio del Collo, di luce pallida, come l'offeruò il Keplero 1601. e che con istupore di tutti i Sauii del Mondo, fu senza variar luogo nella stessa positura osservata.

Or se questa peregrina Stella (quantunque picciola nella nostra vista, e di luce debilissima) sul principio del l'esser offeruata, nel 1601. indusse i più eruditi huomini del Mondo à far indagine delle cause di sì insolentissimo parto del Cielo, stimando finalmente si fosse deleguata ne' suoi principij, nell'istessa maniera, che si crede delle Comete, quanta, e quale stimate voi, o Studiosi, degli arcani andamenti della sagace Natura, douer esser la marauiglia, che oggi apporterà il rinascimento della stessa Stella dopò 60. anni?

E come in vero, io stimo lo stupore, ed Estasi, nel quale l'insolente rinascimento di questa Stella farà, per indurre gli huomini più sauij del Mondo, dependerà dal considerare le cause più recondite, & imperferutabili dell'inconsuetto suo mouimento, che per quanto io posso intendere (essendo ella contemporanea all'alre Stelle, & insieme con loro creata) si dourà fare per vna linea spirale cadente à piombo sù la nostra vista, e non per vna qualsuoglia circonferenza, come sogliono muouerli tutti i mobili del Cielo fin oggi da noi conosciuti, ne anco per vna qualsuoglia Elliptica.

Imperochè questa peregrina Stella per lo spatio d'anni 60. niente s'è veduta dal pristino sito sensibilmente deuiare, anzi persequente nella stessa positura, e relatione rispetto all'alre Stelle fisse, e circostanti.

Or l'indagine di questo sconosciuto, ed insolentissimo mouimento della Stella peregrina, si rende così difficile à capirsi, che facilmente può indurre gli huomini curiosi à rompersi il capo, ed à perdere il cervello.

Ed in vero quanta, e quale è la profondità del Cielo eminentissimo, per la quale eleuandosi la Stella, vadi continuamente penetrando quell'immensi recessi de' profondi Abissi, in linche, dall'esser alla nostra veduta, assai chiara, e manifesta, si renda poi la sua luce all'occhio nostro per molti anni impercettibile? sicome pe'l contrario nel suo regresso, dall' inuisibile, descendendo, si renda à tutto il Mondo euidentissima.

O vero quel Motore solleuandola, e pendicolarmente conducendola per quei immensi recessi, dopo l'hauer penetrato li profondi Abissi della sostanza Eterea (di promiscua natura) scambiando inchinazione, e terminando il cominciato corso dall'andar allon-

lontanandosi, cominci a descender, quasi di lieue diuenuto graue, facendo per la stessa, via perpendicolare alla nostra vista il suo ritorno ( sul principio del settimo lustro ) comparisca il suo periodo ? Non può altrimenti ( secondo il mio intendimento ) questo progresso esser dall'Altissimo istituito, che per vna via spirale rislessa, nella stessa maniera, che dal Sole intorno alla Terra, dal primo Mobile circondotto dall'Austro verso Borea, e da Borea nell'Austro vien formata.

Sò, che questo mio discorso partorirà appresso molti, molte difficoltà, se non fisiche, almeno congruenziali. Ed inuero à chi non paterà duro l'intendere, che nel firmamento trà li milioni di Stelle fisse, vi sia questa mobile? Che nelle tante Stelle mobili, questa sola non si muoua circolarmente, e per qualche Elliptica? Che ella or ascenda, quasi come lieue, & or discenda, quasi come graue? E cent'altre cose? Confesso il tutto esser cose difficili; mà aspetto le loro speculazioni, e se conteneranno meno difficoltà delle mie, me le sottoscriuerò volentiermente. Mi protesto però, che sopra ciò, io stò lauorando vn discorso più scientifico, & ex professo, e lo dirizzo all'Illustriss. & Reuerendissim Monsignor Caramuele, Vescouo di Campagna, per intenderne anco l'oracolo d'vn tanto grand'huomo; mi riporto perciò meglio à derto discorso. Attendete pure in breue le Theoriche delle Stelle Medicee, promesseui nell'Effemeridi, ch'io stampai di essi, fatica intrapresa da molti, e mai perfezzionata da niuno. Già gratia al Signore, con le vigilie, e travagli, e sudori d'ott'anni continoui, l'hò finita, e consecrata all'Altezza Serenissima del Gran Duca di Toscana: Pregate Dio per moe viucte felici. Palma 12. Luglio 1659.

# ACROASIS V.

*Occasione huius Stella in Cygno, queritur iterum, Quanta sit Firmamenti profunditas?*

¶ Num. CXLIV.

**Q**ui tenent omnes Stellas Fixas in superficie eadem collocari, nimis crasso Firmamento non indigent: nam illud tantam crassitudinem habere debebit, quanta Stellis primi honoris sufficiat. Quam ob rem, cum primi honoris Stellæ (asseren-

te Lansbergio in *Vranometr. libr. 3. Elem. 20.*) 1'.0''. contineant: siquidem unius minuti Tangens est 29,09. quorum radius est 100,000.00. hæc institui poterit Analogia. *Vt* 10,000,000. *ad* 2,909. *ita* Firmamenti Radius *ad* ejusdem Firmamenti crassitudinem. Ille Tychoni est 13,000 = 0000. ergo hæc esse debebit 3 = 7817. nam eadem Methodo, quæ A Sinus totus transiuit in B. Tychonici Firmamenti Radius; C Tangens unius minuti) transiuit in D (scu Firmamenti crassitudinem.)

10,000 = 000. A	2 = 909 C
1,000 = 000	= 2909
1,000 = 000	= 2909
1,000 = 000	= 2909
13,000 = 000. B	3 = 7817. D

Qui ergo Firmamentum quatuor terrenis semidiamentris crassum statuat, stante hypothese, utut parcus sit, avaritiæ crimen non incurret.

Qui omnes Stellas secundum se consideratas ejusdem esse magnitudinis asserunt, & majores, quæ propiores; & minores, quæ remotiores sunt, videri affirmant, vastissimo, & tantum non infinito Aplane indigent, ut Stellas magnitudinis sextæ (aut etiam duodecimæ; nam eò usque Telescopium progreditur) in debitam distantiam subrigant.

Sed hæc duæ Hypotheses nullo fundamento subsistunt, & ideò nihil ex illis. certè ab Astronomo deduci potest: fortè enim Stellæ ipsæ secundum se consideratæ sunt inæquales; & inæquali etiam distantia ab oculo in Tellure posito removentur.

Hypothesis, quæ ex Acroasi III. & IV. eruitur, & Novam Cygni Stellam perpendiculariter oscillari supponit, videtur respondere experientie, & ideò juxta illam discursam. Attende. Dico enim

Primò. *Namquam illa ita Terram versus descendit, ut in Saturni spheram se insinuet.* Et hoc, ut puto, Astronomi libenter admittent. Si dicas, ideò Stellas Fixas ab Astronomis supra Saturni sphaeram poni, ne ille motu suo delatus in aliquam earum impingat: cum autem hic timor cesset extra Zodiacum, fortè reponet aliquis posse Boreales, & Australes in ipsis sphaeris Planetarum constitui. Si, inquam, id dicas, respondebo, Stellas,

Stellas, quæ intra Zodiaci amplitudinem emicant io Saturni, aut Iovis spherâ non cooſtitui ob duas cauſas: nempe, ne in illas Planetz incurrant, ut doctè aſſeris: nec-non, ne motu Planetario cieantur. Fatebor priorẽ cauſam Boreales, & Australes Conſtellationes non concernere: ſed poſterior obtinet: ſi enim aliqua Fixa ſe immergeret in Saturnium Oceanum, fluxus, & reſluxus ſubiect, quod experientia contradicit.

Secundò. *Fuerit apud concavam Firmamenti ſuperficiẽ, cum viſa eſt ad uertium Stellarum ordinem pertinere.* Non eſt enim, cur removeatur altiùs.

Tertiò. *Stella tertiĩ honoris habet in diametro 30''. & ſexti honoris Stella 5.* Ita Lanſbergius *Vranometria libr. 3. Elem. 24. & 30.* Ergo, ſi in F ſit honoris tertiĩ, & in I ſexti; ſc habebit AF ad AI, ut 5. ad 30. hoc eſt, ut 1. ad 6. Ergo, ſi AF 13,000. ſemidiametros terrenas exæquet; quantam Tycho determinat; AI 78,000. & FI 65,000. completitur. At non eſt ultima Firmamenti alitudo in I, nam addendum eſt ſpatium, quod percurrerat Stella, poſtquam ab oculis noſtris evanuit. Immenſa eſt igitur illa Fixarum Stellarum abyſſus, etſi concavæ ſuperficiẽ Radium cum Tychooe determinemus. Conſultò illud eſſi poſuimus; nam, cum noſter Sol ſit decuplò remotior à Terrâ Tychonico: etiam erit decuplò major Stelliferi vaſtitas. Sanè maxima Solis, & Terræ diſtantia eſt mihi terreſtrium ſemidiametrorum 10,000. maxima Saturni, & Solis 100,000. maxima Saturni, & Terræ 110,000. & hæc eſt minima Stellarum Fixarum. Vnde, ſi hæ perpendiculariter oſcillari dicantur, ſiquidem Nova in Cygno antequàm diſpareret, ultra 600,000. progreſſa eſt; & poſteà inſiſa altiùs, & altiùs penetravit: quia etiam erunt Stellæ, quarum Oſcillatio ſit maior, non erit prudens, qui Firmamenti tantum non immenſam craſſitudinem numero, quantocumq; determinet.

#### ACROASIS VI.

*An inter Saturni lationes remotiſſimas, & inſiſſimas Stellæ Fixæ ANASTROPON ſpatium debeat inferi?*

¶ Num. CXLV.

**S**I Sol ſuâ circa proprios axes gyratione Stellaras univerſas trahit: viciniore velo-

ciùs, & remotiores tardiùs: multum à Saturno diſtante Affixa Sydera. Quoniam Mercurius tres ſerè menſes in ſua revolutione conſumit: Venus menſes ſeptem cum ſemiſe; Mars annos proximè duos: Iuppiter annos proximè duodecim: Saturnus annos proximè triginta. Porro, ſi Stellæ Fixæ annis 35. aut 40. ſuam periodum compleant, illas immediatè ſupra Saturnum collocantibus non contradicerem: At 70. annis illæ vix gradum peragut (ut compleant gr. 0.59'. 30''). vult Keplerus.) Et annis 6000. gr. 85. 05. 011. Vnde annis 25400. periodum claudunt: [Audi Joſephum Langium. *Nona Sphæra motu proprio ab occaſu in ortum ſecundum ſignorum ordinem reſtuitur juxta Alphonſinos an. 49000. ſed ex Copernici ſententiâ annis 25816. Aegyptiũ. Stellarum Fixarum ſphæra motum ſuum abſolvit ſecundum Alphonſinos annis 7000. Sed ſecundum Copernicum annis 1717. Aegyptiũ. Atque hic motus appellatur Motus accèſſus, & reſceſſus, item Motus trepidationis. Saturnus circuitum ſuum. &c.* Ita ille in *Element. part. 2. Aſiron. cap. 4. pag. mihi 282.* Conſonat Clavio, qui ſimiliter ad Alphonſinorum mentem ponit in oſtavo Coelo Stellæ Fixas, & nonum vult eſſe anaſtron, & decimum motu diurno convolvi. In cap. 1. de ſphæra pag. 45. ſic ait. *Nonum deinde Cælum circumvehit ſuo proprio motu, quem obtinuit, ab occidente in orientem, & firmamentum, & omnes alios Cælos infra ipſum. Oſtavum denique Cælum, ſeu Firmamentum, in quo Stellæ Fixæ exiſſunt, moveatur tanquam motu proprio accèſſu illo, & reſceſſu, quem præſatũ Aſtronomi repererunt.* Hos Authores citavi, ut videant omnes ſecundum Alphonſi Regis placita duos Cælos, ut motus Fixarum ſalventur adſignari: nempe oſtavum, quod Firmamentum ſit, & Stellæ contineat; nonum anaſtron, quod Cryſtallinum dicunt, & nullis cælatur ſyderibus. Petrus Gaſſendus tom. 4. in *Inſtitut. Aſiron. libr. 2. cap. 8. pag. 34.* quia æquinoctiorum Anomaliam, & Tropicorum variationem non bene uni, & eidem corpori accenſent Alphonſini, duos Cryſtallinos anaſtros ponit, ut undecimum locum habeat Primum Mobile: duodecimum autem Emphyreum: quod immobile eſt: & ut vult, Cubicum ut ſit *Civitas in quadro poſita*, quæ legitur in ſacrâ Scripturâ. ] Ergo, quid mali, ſi aliquis diſcurrat ſic.

Primò.

## Pars II. procedens per Oscillationes. 1503

Primò. *Supra remotissimas Saturni lationes duo, ut minimum, Celi ( Firmamentum Constellationibus exornatum, & Crystallinum anastroconferendum sunt.* Scio Ægyptios, Chaldaeos, Græcosque usque ad Platonis, & Aristotelis etiam tempora, octo tantum Caelos posuisse; quia nondum motum proprium Firmamenti cognoverant, sed illud putabant non alio, quàm diurnâ gyratione convolvi. Sed, quia Aristilis, & Timocharis 330. ante Christi Nativitatem annis prætet diurnum totius machinæ motum Stellaras adhuc tardo gressu secundum signorum successione, moveri observarunt, additum fuit Cælum Crystallinum, quod esset Primum Mobile, & cursum proprium Firmamento relinquere. Inter hoc Primum Mobile, & Firmamentum, seu Aplancum unum adhuc Cælum Alphonsini, duos Gassendus anastros, & Crystallinos interferit, ut dicebamus.

Secundò. *Motus Stellarum Fixarum est tardissimus.* Patet: quia periodum absolvunt juxta Alphonsum annis 7000. juxta Copernicum 1717. & juxta Keplerum 25400. Et hos ultimos numeros nos adsumemus: quia Alphonsini, & Copernicæi motum interdum ipsum cum Eclipticæ, & Æquinoctiorum, anomalis confundunt.

Tertiò. *Inter Saturni Sphæram, & Aplancum Crystallinum Cælum debet interferi.* Nolo hic cum Rege Alphonso, aut cum Gassendo disputare, An supra Firmamentum, anastræ, & crystallinæ sphæræ debeant collocari, vel non? quia id nunc examinare non intendo; tamen nulla occurrat ratio, quæ, vel Æquinoctiorum, vel Eclipticæ Anomalias persuadeat: & nulla, quæ nos cogat asserere illos esse Caelos crystallinos; nam, cum supra omnes variabiles Stellaras sint, esse possunt cyaneo colore tincti, ut non sit oculorum delusio illud chroma Cœleste, quod cernimus. Sed offendere volo tantummodò unum Cælum crystallinum inrer Saturni, & Fixarum Sphæras debere necessa-

riò interponi. Sed quantum? Si non numeros omninò veros; saltem, aut veris proximos, aut verisimiles dabit Analogia. Sumamus igitur numeros Keplerianos, & discurremus sic. *Vide habent 30. anni ad Saturnii Orbis radium; sic anni 25400. ad radium Firmamenti.* At numerus 25400. numerum 30. vicibus 847. capit: Ergo, si convexa Saturniæ sphæræ superficies distat à Sole 100,000. semidiametris Terræ: concava Firmamenti superficies 847,000. distare deberet: & inter Sarurnum, Fixasque anastros Cælum, interponeretur, quod in crassitudine haberet 747,000. terrenas semidiametros. Et quis hoc credat? Et quis rationi à Solis motu sumptæ evidenter respondeat? [Vide Part. IV. Epist. XIV. Postscript. II.]

Dices, hanc doctrinam, quæ Stellaras à Sole moveri asserit, sicut suadet omnes esse in eadem superficie, sic universa destruere, quæ de perpendiculari Oscillatione dicebantur.

Respondeo, si Sol Stellaras movet, remotiores tardius, & propiores velocius; omnes æquè distant à Sole; quoniam omnes, ac, si essent in Cœlo solido, eodem tempore, & modo moventur.

Instas: si Stella aliqua sursum, & deorsum oscillaret ( puta, ex S in H, & ex H in S ) velocius moveretur in S, tardius in *o*, & tardissimè in H. Ergo, quando esse deberet in *o*, esset in *q*; & quando in H esset in Q. Non, ergo per lineam SoH, perpendicularem, moveretur: sed per obliquam SqQ. Ergo in antecedentia per sparium HQ regrederetur.

Non urgeo: sed hujus Oscillationis Theoricam ad numeros sequentes reduco. Pone Stellaras Affixas annis septuagintenis singulos gradus agere; & 70. eisdem annis ab infimâ altitudine S in summam H venturas esse. Numero itaque ab H in P unum gradum: & à P in S lineam produco: Stellamque ab S in P, & à P in S oscillari pronuncio: tunc enim illa linea S H, urut sit obliqua quoad *sc*; quoad sensum, & nos erit perpendicularis.





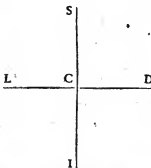
# ASTRONOMIA RECTILINEA.

PLANETAS CRUCIFIXOS EXHIBENS.

*Hoc signum Crucis erit in Cælo, cùm Dominus ad iudicandum venerit.*

THEORICA VNIVERSALIS.

Rerum Natura, Sacra-  
sua non simul tradit. In-  
tarios nos credimus, in  
vestibulo ejus hæremus.  
Illa Arcana non promi-  
seuè, oee omnibus pa-  
tent: redacta in interio-  
re Sacratio, clausa: ex  
quibus aliud hæc Ætas;  
aliud, quæ post oos su-  
bit, accipiet, Seneca.



Hæc est unica, & uni-  
versalis omnium Pla-  
netarum Theorica, seu  
Hypothesis, Pareo Na-  
tura: Genio attempe-  
rata: qua simpliciore  
nemo cogitet; qua ex-  
peditiore nemo in-  
veniat, qua elaziorem,  
& faciliorem oemo de-  
lineet.

*Mihi autem absit gloriari, nisi in Cruce Domini nostri Iesu-Christi, per  
quem mihi Mundus Crucifixus est, & Ego Mundo. Apost. ad Galat. 6. 14.*

[ Planeta Medius (Fictus) motu reciproco agitur ab L in D, & à D in L: & interim Planeta Venus labitur ab S in I, & de te subigit ab I in S similiter lapsu reciproco. ]

Ioannes Keplerus in *Præfatione ad Rudolphinas* pag. 7. sic ait: *Ptolemaus comminisci iubet Hypotheses, quantum fieri potest, simplicissimas, & probabilissimas.* Et quid unquam simpli-  
cius describi, aut cogitari potest lineâ rectâ? & quid maiorem approbationem habere po-  
test, quàm hæc ipsa rectæ lineæ simplicitas?

Idemque Astronomus in *Rudolphinarum Præceptis* cap. 20. pag. 57. a. S. *Restat, de Circulis, & Ellipsis differens, ait. Cùm igitur Ptolemaei Circulus perfectus locum non habeat, Copernici flexuosus multò minùs tolerabitur, ut, qui Planetam passim emoves, & motum ejus compositum præstat buccis deformem. Si quæras, An non per compositionem aliquam circulorum confici possit Orbita Planeta Elliptica? Omnino, inquam, qui hoc tentaret fuit, dum in viriis fuit, Davidus Fabricius, Mathematicus Frisius, remque quatenus est adsequutus, apparatus Ptolemaico: motu scilicet circelli alicuius regulari circa alienum centrum; hoc est, reverà inaequali, nec ejus simplicis, sed ex duobus compositi, qui centrum Eccentrici C libraret in dia-  
metro transversâ, qua esset ipsi GC parallela. Ego verò nihil opus esse puto ambagibus hisce ANATIOAOHTHOIC, quæ CRUCEM figunt ingenii, cæcitatem imperans oculis rationis, &c. Ergo, si Circulorum, aut potiùs talium Ellipsium forma Theoricis Planetarum adficta, CRUCEM ingenii figemutemus terminos, & ne CRUX figatur ingenii, CRUCI Planetæ suffigantur; & tunc rotundo ore succlamabunt Astronomi, oculos rationis aperiri, proscri-  
bique annosam Veterum cæcitatem.*

Pro-

Ptolemæus libr. 13. cap. 2. *Magna Syntaxen jubet, nequis in Machinâ Cælesti rem ita se habere existimet, ut Mathematici fingunt: & si rationem inquiras, hanc producit. Quoniam consentaneum non est, ΠΑΡΑΒΑΛΕΙΝ ΤΑ ΞΕΝΟΠΡΩΤΙΝΑ ΤΟΙΣ ΘΕΟΙΣ*, Humana cum Divinis conferre: hoc est, Machinas humanò ingenio excogitatas comparare cum cælestibus corporibus. Forè enim legeras in Regio Psaltes, Quoniam videbo Cælos tuos, opera digitorum tuorum, Lunam, & Stellas, quæ Tu fundasti. Psalm. 8. 4. Antonius Deulungius in *Dissertatione de vera Systemate Mundi* pag. 22. sic discurret. *Verissimum autem est, quod inquit Author Præfationis de Copernici Hypothesibus, præfixa Editioni Astronomiæ Copernicanae anni 1543. videlicet, Esse Astronomi proprium causas motuum Cælestium, seu Hypotheses, cum veras adsequi nullâ ratione possit, qualescumque excogitare, & confingere, quibus suppositis iidem motus ex Geometria Principiis, tam in futurum, quàm in præteritum rectè possint calculari. Hoc autem egregie præstitisse Summum Artificem Copernicum: neque enim necesse, esse eas Hypotheses esse veras, imò, nec verisimiles quidem: sed sufficere hoc unum, si calculum Observationibus congruentem exhibeam. Sanè Telluris motus, qualis à Copernico adsumitur, falsus quidem, sed possibilis est; nos autem talem volumus Telluris motum adsumere, qui non solum falsus, sed etiam impossibilis esset, ne audeat aliquis nostrâ Inventionem abuti, & Hypothesim in Thesim reducendo, Tellurem, (quam nos in Speculantis mentes tantummodò moveri fingimus) realiter moveri pronunciare.*

# PROEMIVM.

*Vter Liber facilius, parvus-ne, an magnus scribatur?*



**L**IBRUM esse difficillimam, & quæ brevi tempore non possit fieri, *Librū brevem scribere*, utut Paradoxum sit opinione multorum, mihi est certissimum, & assiduâ experientiâ firmatum.

Porro Librum dicitur scripsisse, qui aliquam Artem, v. gr. ita edidit, & dilucidavit, ut nihil necessarium omiserit: & hoc paucis foliis præstare, arduum & difficile est. Et quidem hanc difficultatem, nunc ob oculos habeo: Lovanii enim ante viginti-quatuor annos Astronomiam Rectilineam scripsi, in quâ multa folia consumpsi, & delineavi Schemata, quæ præter Cruces tres magnâ linearum multitudine præpediebantur. Postea successu

temporis has ipsasmet Cruces recogitans & in eis torqueri ingenium videns, unam deposui, & novis Figuris delineatis rescribere totum Tractatum debui, ut lineæ, & expositio consonarent. Iam tandem, res altius consideratâ, secundam etiam Crucem ab Schematibus abstuli, & unicam tantum reliquisque, ut explicaretur, diffusâ per multa folia oratione non eguit. Ecce, ut ex libro magno parvū facerem, annos viginti quatuor non sine fructu, ut existimo impendi. Et quia unica tantum linea ad salvanda Cælestia Phænomena non sufficit, & Crux nonnisi duas præ se fert, audeo dicere, has nostras Theoricas simplicissimas esse, & simpliciorum inventionem prudenter sperari non posse. Illas *interim* perpende, & examina: & vive felicibus annis.



## ARTICVLVS I.

*De Terminis, & Characteribus, quibus Crucifixa utitur Astronomia.*

¶ Num. I.



Conceptibus utitur Angeli, verbis homines, ut ideas, quas mente formatunt, manifestent: & quia hæc sunt in singulis Facultatibus variæ, necessarium omnino fuit, ut verba propria, & specialia singulæ Facultates haberent. Vnde nemo mirabitur, si Vrania hæc nostra, quæ novam viam ingreditur: aut novâ sibi formet nomina, aut antiqua in novâ significatione recipiat. Ergo, ne logomachia nos præpediant, Lexicon hoc breve præmittamus.

*De Astronomicis vocibus.*

**O**YPAH, est Astronomica scientia, quæ loca Stellarum determinat, & motus earundem meretur.

**VRANIA RECTILINEA**, est Astronomia, quæ exclusis circulis Planetarum, aut etiam inerrantes Stellæ crucifigit: & per lineas rectas, ut Cometas Keplerus, transmittit.

**CRVX**, est Planetæ Theorica, seu Hypothesis: nam sicut alii *Spheram, Orbitam, Circulum, &c. Solarem, Lunarem, Iovianalem*, &c. dicunt, sic nos *Crucem Solarem, Lunarem, Iovianalem*, &c. appellamus.

Crucis stipitem **SI**, quia per illum adscendunt, & descendunt Planetæ, **BAANI**  $\delta$   $\Delta$   $\rho$   $\mu$   $\omega$   $\gamma$ , *Planeta cursus* in cõmuni: & in particulari **HAI**  $\delta$   $\Delta$   $\rho$   $\mu$   $\omega$   $\gamma$ , **TEAH**  $\delta$   $\Delta$   $\rho$   $\mu$   $\omega$   $\gamma$ , &c. *Solis cursus, Luna cursus*, &c. nominabitur. Vox enim *cursus* non solum currendi actum, sed ipsum stadium, in quo currere solemus, significat: unde etiamnum Romæ platea illa, in quâ de præmio contendunt Cursores, *Cursus* dicitur.

Eandem ob causam linea **LD** vocatur **VEY**  $\delta$   $\Delta$   $\rho$   $\mu$   $\omega$   $\gamma$ , quia per illum Planetæ Medi, seu Ficti decurrunt.

Sed, & singula puncta, & linearum partes

in Vranicâ Cruce (Theoricâ) convenientia vocabula sortiri debent.

In Planetario stipite, punctum **S**. dicitur **Caput** **A**  $\eta$   $\delta$   $\rho$   $\epsilon$   $\iota$   $\omega$   $\gamma$ , *Summa Absis*, & punctum **I**. **Pes**, **REPI**  $\rho$   $\epsilon$   $\iota$   $\omega$   $\gamma$ , *Absis infima*. & punctum **C** in quo semitæ Planetariæ secantur, **Cor**, *centrum* - ve poterit dici. Est **CS**. stipitis superior pars: & **CL**. est inferior.

Pseudodromus **DL**, habet duo brachia: & **CD** dicitur *dexterum*, seu *occidentale*: & **CL**, *orientale*, & *sinistrum*, seu *levum*.

Hæc literæ, ut facilitati consuleremus, ex nominum initio desumptimus: nam **S**. *superiorem partem*: **I**. *inferiorem*: **D**. *dexteram*: **L**. *levam*: **C**. *Cor*, vel *Centrum* significant.

*Camelus*, ut **Art. 2. Acroas. 4.** dilucido, est chorda cogitata, quæ è sublimi demittitur. Hoc nomine intelligunt Nautæ crassissimâ, quo vel subriguntur antennæ, vel anchoræ ligantur, & firmanentur. Vnde lux verbis Christi dicentis, *Camelum facilius, & expeditius posses per acûs ocellum imitti, quàm divitem in regnum Cælorum*. Non enim animalia per acûm foramina trajiciuntur, sed fila. Nec mirabuntur Astronomi, si Camelum ad Æthera propelli audierint, cumq; in membra distingui: si enim Draconem Cœlo donare priscis licuit, ejusq; caput  $\gamma$ , caudamq;  $\psi$ , (ut de ventre nãl dicam) loco & characterè distinguere, libebit etiam nobis Camelum Cœlo inscribere, eumdemq; Capite, Cordo, Zonâ, aut Cingulo, Umbilico, Pedes, membrisq; aliis, si ratio, & necessitas postulet, exornare. Accedit: quod sicut in Aplane Europæi Draconem, sic etiam Indi Camelum collocent: & sic sub utrâque figurâ (animalis, & chordæ) Astronomi servite poterit.

Planeta est duplex, Medius, (seu **Fictus**) Verusque. Ille ad libellam per lineam **LD**. ab **L** in **D**, & à **D** in **L** libratur: hic ab **S** deorsum labitur, & ab **I** iterum resilit in **S**. Et motus hi *reciproci* vocari possunt. Quia totam interdum Crucem librari volumus, hunc motum *Trepidationem* appellamus.

Li-

# Pars III. per Lineas rectas procedens. 1507

Lineæ vocantur *Sinus, Tangentes, & Secantes*: & hæc nomina in communi significatione retinentur.

*Synarithmus*, est numerus, qui debet addi *Exarithmus*, qui debet extrahi: & *Logarithmus* est sinus artificialis, & *Antilogarithmus*, Antisinus.

Hæc de linearum, & numerorum ad Motum pertinentium nominibus præmissis sufficiat: sed, quia Motum tempus metitur, (vel, ut Aristoteles loquitur, numerat) etiam de Temporis variis mensuris, & specialibus eorumdem nominibus aliquid subscribamus.

*Tempus Civile*, seu *Naturale* illud est, quod motus diurnus (Solis, aut Firmamenti illud sit) determinat. Est mensura sensibilis, & univcrsis nota.

Præscriptæ dici in 24. horas divisioni in Oscillatoria Astronomia nolumus præjudicare: & ideo diem in horas 24. distinximus. Sed, quia horarum minuta in captum hominum vulgare non cadunt, ut calculo consuleremus ad centenariam, millenariam, &c. divisionem recurtebamur. Eodem modo gradus dividcremus: & quia plurimum illa centenaria distributio Logistam adjuvat, eandem impræsentiarum retinebimus.

Et porro, siquidem Alphonsinis, Copernicanis, & aliis licuit in 60. scrupulos diem immediate secare: etiam mihi, vel tibi liceret in 100. momenta immediate dividere, & progredi distinctione denaria. Cæterum, ne nimium à methodo communi abissemus, 24. in die horas, & 360. in circulo grad. retineamus.

*Tempus totum* illud est, quod cadendo ab S. in I. & resiliendo ab I. in S. Planeta impendit. Et hoc tempus, quantumcumque illud sit à nobis, dividitur in 360. partes.

## De Characteribus Astronomicis.

**P**Ræter voces, etiam suos characteres Vrania Rectilinea habet. Sunt præcipui.

a) Terra non est Planeta; nam jacet in Mundi centro immobilis: cæterum, si esset in Luna, tanquam quædam Luna pulcherrima suspiceretur. Eam Copernicani numero Planetarum accensent: non tamen omnes, ut Theſim ejus motum admittunt: multi enim, se in hypothesi continent, & ut facilitati sup-

putationum consulant, eam moveri supponunt.

## PLANETÆ.

- ☉ Sol vernus.
  - ☾ Luna.
  - ♁ Terra.
  - ☿ Mercurius.
  - ♀ Venus.
  - ♂ Mars.
  - ♃ Juppiter.
  - ♄ Saturnus.
- ## SIGNA.
- ♈ Aries.
  - ♉ Taurus.
  - ♊ Gemini.
  - ♋ Cancer.
  - ♌ Leo.
  - ♍ Virgo.
  - ♎ Libra.
  - ♏ Scorpio.
  - ♐ Sagittarius.
  - ♑ Capricornus.
  - ♒ Aquarius.
  - ♓ Pisces.

## ASPECTUS.

- ♌ Conjunctio.
  - \* Sextilis.
  - Quadratus.
  - △ Triangularis.
  - ♌ Oppositio.
- ## VARI.
- ♌ Caput Draconis. b
  - ♍ Cauda Draconis. c
  - ♎ Centrum Crucis. d
  - ☼ Planeta fixus.
  - + Numerus positivus. f
  - Numerus negativus. g
  - ≡ Dissimilis inter totum, & Partes. h
  - S. Summitas Crucis.
  - I. Infimum punctum.
  - D. Dexter terminus.
  - L. Levus terminus.



b) Caput Draconis illud dicitur punctum, in quo Planeta ab Austro in Boream veniens per Eclipticam transit.

c) Et punctum oppositum Cauda Draconis nominatur.

d) Centrum, est punctum inter absides medium: punctum C, videlicet, in quo Planeta dromus, & Pseudodromus secantur.

f) Si hoc signum + præcedat, numerum esse positivum significat: si sequatur, esse abundantem. Abundans dicitur: qui est non tamen integræ unitate, major verò.

g) Si autem hoc signum — præcedat, numerum esse negativum (hoc est, minorem nihilo) denotat: si sequatur, esse deficientem. Est autem numerus deficientis, qui est, non tamen integræ unitate, minor verò.

h) Tandem hoc mihi signum ≡ totum, à partibus distinguere: unde idem est scribere grad. 24 = 045. ac grad. 24 <sup>45</sup>/<sub>1000</sub>: & est noster modus scribendi facilius, si in denarij (quo nomine centenariam, millenariam, &c. comprehendendo) divisione maneamus.

Et hæc sufficient, ut in vocum, & characte-

A 2222 rum

rum significatione conveniamus. Vale *interim*: & Crucifixus Mundo Caelum hoc Crucifixum ingredi: & quia innumerabilis linearum multitudo, in Ptolemaicis, Copernicis, Tychoenicis, Lansbergianis, &c. Theoricis tuum intellectum obtundit, & confundit;

in ipsamet Naturâ, (quæ paucissimis contenta est) & in nostris Rectilineis Theoricis, (quæ Parcum Naturæ Genium imitantur, nec pariuntur Planetas per mæandros, & ambages traduci) lauda simplicitatem.



## A R T I C V L V S II.

*Circulares sint, an Rectilinea Cælestium Planetarum semita.*

¶ Num. II.



Vmpserè Antiqui Circinum, Errorumque Cælestium Hypotheses, quâ licuit brevitate, & securitate delinearunt. Sed illis prima, & summa difficultas fuit, ubi primum

Circini pedem collocarent. Quam antè Græcos fuerit sententia Philosophorum, nescimus: vix enim nos docent Historiographi, an Heliocyclium Mundum Aristarchus primus excogitaverit; an verò à Majoribus traditum promoverit, & dilucidaverit? Antonius Deulingius de *Systemate Copernicano*, pag. 3. proponit differentes sententias, & ait. *Plato quidem, & post eum Aristoteles, Egyptos sequenti, omnes Universi motus circulares circa Terram in medio totius collocatam fieri pro rato habuerunt: Solemque inter Planetas proximè supra Lunam collocarunt: atque hi præter septem Planetarum motus proprios, atque diurnam circumvolutionem, plures circulares motus non agnoverunt.* Ecce ipsi primum Circini pedem in Terrâ, veluti in centro collocantes. Lunæ, Solis, ac cæterorum Planetarum Orbites delinearunt. Circini autem sui primum pedem in Sole, veluti in centro posuit, & citra eundem Terræ descripsit circulum Aristarchus, de quo idem Author: *Neque verò à Recentioribus demum hoc Mundi Systema excogitatum fuit, sed vetustissima Antiquitati Inventores sui debet: quippe harum Hypothesum Author præbetur Aristarchus quidam, Samius, qui quadragesimo ante Ptolemæum annis floruit.* Putat Blancanus Aristarchum Hipparcho fuisse annis 200. antiquiorem:

Ricciolus hos annos ad 140. contrahit, nam Ptolemæus *libr. 3. Almagesti cap. 2.* Solstitium ab ipso primæ periodi Calippi, quæ cœpit ante Christum anno 330. observatum producit. Et hanc Aristarchi opinionem novam, & inauditam fuisse, & cum scandalo multorum traditam, producit Antiquæ Historiæ; nam Cleanthes, (ut Plutarchus in *lib. de Luna facie* testatur) Aristarchum ob sacrilegam impietatem in iudicium vocavit, quod Sacra Vestæ loco dimovisset: Terra enim dicebatur *Vestia*: unde Ovidius. *Vi fiat Terra sua: vi-stando Vestia vocatur,* & videbatur Vestæ Numen auferre, qui Terram visitare negaret. Sanè hæc de motu Telluris sententia, quidquid Cleanthes, & alii obijciunt, fuit Aristarcho antiquior, licet ab illo repuretur inventa: nam, & ipse Copernicus se fuisse primum, qui Terram circa Solem volveret, existimavit, quia de Aristarchi placitis nullam habuit notitiam: Sic etiam Philolaus. (cujus nomen Ismaël Bullialdus libro imposuit, in quo Terram circa Solem agitare conatur) Solem in Mundi medio, ante annos 150. esse jusserat: & hoc Cleanthes, & alii Philosophi ignorabant. Admirebat Philolaus quaternarium Elementorum numerum: at Ignem in Mundi centro, hoc est, in Sole constituebat. Plutarchus. *Ignem in medio (in Sole) collocabat, asserens ipsum esse Universi focum.* Et rursus. *Philolaus Pythagoricus Terram in Orbem circumvolvè existimabat circa Ignem (Solem) per circulum obliquum consimili modo, qui (apud Aristoteles) est Solis, & Lunæ.* Floruit Philolaus ante Christum anno 430. Et Plato nascitur anno 440. & tanti fecit Philolaum, ut ejus manuscripta ab hæredibus emeret quadragin-

ta minis Alexandrinis: imò, & Timæus Platonis nihil est aliud, quam Philolai Philosophia ad dialectum puriorem, & eloquentiorem translata. Aristoteles, cuius uxo utraque erat sententia probabilis, nascitur ante Christum anno 384: & moritur anno 322. ut insinuat Laërtius. Et tandem Aristarchus ante Christum circa annum 280. floruit: & Ptolemæus observabat Sydera anno post Christum 136. Non ergo Aristarchus, sed ipso antiquior Philolaus, Systema Heliocyclium, in quo Terra movetur circa Solem, invenit.

Dixi Aristotelis ævo utramque opinionem, visam fuisse probabilem; habebat enim alterutra Patronos suos, & in Scholis publicè defendebatur. Proderit eundem audire, qui *libr. 2. de Cælo. cap. 13. text. 72. sic inquit. De situ ipsius Terra non eandem omnes opinionem habent: sed plurimi quidem in medio illam jacere dicunt, qui totum Cælum finitum inquitunt esse. Il vero, qui Italia partem habitant, & Pythagorici vocantur, contrarium asserunt: namque in medio quidem ignem (Solem) esse aiunt, Terram autem unam esse Stellarum, ferriq; (motu annuo) circa medium (Univerſi centrum, seu Solem) non eamque diem (motu diurno) efficere. Præscripserat ergo in Græciâ Ægyptiorum Systema, quod Terram in centro Univerſi constituit: & obtinebat in Italiâ apud Pythagoreos Philolaica de annuo, & diurno Terræ motu sententia.*

Dux istæ Scholæ, tametsi oppositis fundamentis insistant, in circularum descriptione conveniunt; quoniam supponit utraque esse Planetarum semitas circulares. Verùm, enim verò cœlitus habitis observationibus noluerunt satisfacere Circulariaq; Stellæ in Tabulis Astronomorum loca; & alia in Zodiaco occupabant. Multum adlaboravit Ptolemæus, ut numeros Vererum Ægyptiorum corrigeret, & legem Syderibus imponeret, cui satisfacerent. Illa autem tametsi sub initium obedire sunt visa, post paucos annos nihil exorbitarunt. Voluit Alphonsus Rex Ptolemæum oneri immenso succumbentem adjuvare, sed voluit: nam thesauros prodigit, quin potuerit idoneos reperire Ministros, qui distantias syderum cœlitus observarent. Successerunt Copernicus, Tycho, Lansbergius, & Longomontanus, & omnes, cum exorbi-

tantias Theoricarum suarum speculantur, se solantur dicendo, *In magnis voluisse satis*. Hinc Iuniores occiperunt fastidire Circulos, & opinari sedulo Planetarum semitas non esse sphaericas. Et quidem Planetas non moveri per circulos supponunt Keplerus, & Bullialdus, quibus etiam doctissimus assentitur Hevelius; & malentes rem ad ovum reducere, quàm ab ovo resumere, descripserunt Ellipses, seu Ouales Figuras, per quas Planetas universos propellerent. Noluerunt tamen terrenis legibus substantiæ obedire Cœlestes, & debuerunt Astronomi alias vias, si forte illæ Planetis placeant, delineare. Sed sunt adhuc rebelles, unde Ricciolus in *Almag. sui libr. 9. sect. 2. cap. 5. pag. 268.* exclamant. [Post tot Figuras Geometricas, quas hæcenus Astronomi accommodare conati sunt motibus cœlestibus, nulla adhuc planè satisfacit phenomenis omnibus unius Planetæ legitime observatis, quidquid jaçent illi, & præsertim Lansbergius, subdens: Hoc autem in Hypotheses potius consistas, quam in observationum defectum referunt non pauci] & paulò post. [Necessitas autem hypotheseos orta videtur potius ex nostrâ imbecillitate, vel consuetudine, quam ex naturâ motuum, cœlestium, præsertim cum non habeamus observationes omnes, & singulas, quæ totam unam periodum per partes quotidie exploratam, nobis manifestent, ejusq; rationem constantem exhibeant: ideoq; reliquas æquationes mediorum motuum, quos ad facilitatem calculi usum finximus, cogimur quodammodo venari ex necessitate alicujus figuræ geometricæ, cuius legibus adstricti sint Planetæ. Et hinc nimirum esse videtur, quod nunquam subtilitatem veritatis Astronomicæ consequimur. Venamur enim iter Planetarum, per viam à nobis fictam. An, si haberemus observationes sufficientes, & singulis diebus habitas, possemus fortasse rationem horum motuum reddere absq; legibus Geometriæ, & per leges purè logicas, seu per rationes, ac proportionem numerorum valdè reconditas.]

Ego dudum dimisi Circinum, & experiētā doctus Circularis, Ellipricas, & Ouales figuras esse Cœlis infensas, *cæca regens flo vestigia*, per lineas Rectas in hoc Æthereo labyrintho discuro, Orthogrammam; Vraniam tandem aliquando describo. Et quid, si

præ-

præstura sit, quod Sphærica, aut etiam Elliptica, præstare, nec potuit, nec poterit? Nulla in novâ hac, & inaudita Hypothesi, si de solâ Supputatione agatur, repugnantia relictæ. Sumamus ergo alterum calamus, & quæ in adolescentiâ concepimus, fuimusque in ætate fortiori meditati, ne inter veteres Palimpsestos pereant, describamus. Circino igitur exesse iussu, solo Lineali instructi, Theoricæ Cœlestes inculparamus Tabulis Aternitatis.

Proderunt hæ Theoricæ, non solum, ut in Eruditione, sed etiam, ut in Pietate crescamus; dum enim perpendiculares lineæ in horizontales labuntur, Crucis figuram formant, cui motus universos suffigunt, ut constet verè cecinisse Psalter Regium, *Cæles gloriam Dei enarrare, ejusque laudes Firmamentum concinere*. Ergo non est de nihilo Pythagoricorum sententia, si debito modo exponantur Cœlos enharmonicè moveri dicunt, & suavissimam Musicam moruum varietate excitare. Et libenter assentior: quoniam Creatoris omnipotentiam immensitate molis Cæli prædicant: & cruciformi motu misericordiam Redemptoris: ut videantur Æthereâ voce edicere, *Hoc signum Crucis eris in Cælo, donec Dominus ad judicandum venerit*.

Vt audieris, erige ad Deum cor, & devotè succulca, *Fiat voluntas tua, sicut in Cælo, & in terrâ*. Aperi oculos, & attentè considera eternam beatitudinem tuam, ab hac similitudine, & figurâ pendere. Sint tibi, quæso, Cœlestes globi exemplo: sicut enim illi suos motus Cruci affigunt, sic etiam tu mentis, & voluntatis motus Cruci affige: & ut S. Benedictus in Regul. cap. 4. num. 50. te monet, *cogitationes malas, cordi tuo advenientes, ad Christum (crucifixum) adlide*.

## ACROASIS I.

De Tempore.

¶ Num. III.

**I**llud esse mensuram morû Aristoteles asserit. Et licet Philosophi dispuent, aut etiam dubitent, an assentiri debeant? Astronomi adqueiescunt, ejusque Resolutionem unanimi consensu admittunt.

Notissima temporis pars est dies, motu Solis definita, & expressam Solis annum

motum Soli Astronomi sciunt; mensuram, hebdomadamque numerant Arithmetici: diurnum verò propriis oculis, etiam rustici, & indocti percipiunt, & nemo eum nescire potest. Sanè nihil de sæculis, lustris, olympiadibus, annis, mensibus, & hebdomadibus, seivisse Veteres, & solummodò dies numerasse, constat ex Palæphato, qui sic ait. *Mortuo Vulcano regnum suscepit Ægyptiorum Sol, Vulcani filius, illudque rexit dies 4477. qui anno conficiunt 12. mens. 3. & dies 4. nam Ægyptii aliam computandi tum temporis rationem ignorabant: omnia enim unius dici orbitâ, definiebant. Duodenum verò mensum numerum tum decem descriperunt, cum vulgò Mortales Regibus vestigales haberi ceperunt. Sic ille libr. ΠΕΡΙ ΑΒΙΕΤΟΝ. pag. 130. juxta Græco-Latinam Editionem, quam exornavit Tollius, anno 1649. Diurnum tempus ΝΥΧΘΗΜΕΡΟΝ appellant Græci; diem naturalem Latini, ut ab Artificiali distinguant: nam vulgò artificialis nomine tempus intelligunt, quod ab ortu ad occasum procurrit. Origano nomen istud nō placet: sed, cur tempus in re tenui teremus? Vocetur ille, ut velis, modò nomina distinctè intelligamus. Vide, quæ superius diximus Art. 1. §. Tempus, ubi Civile distinguimus in Planetario.*

Dies constat horis 24: cur non 25? Effet facilius caleulus, & omnia corresponderent melius. Aliqui diem in scrupulos 60. dividunt, sed dum calamo volunt consulere, nos majoribus difficultatibus implicant, & irritiunt. Ergo præstat dici in horas 24. antiquam, & præscriptam, & universis notam divisionem retinere, ut facilitati consulatur. De hoc argumento differui in Arithmetica & pag. LXI. & num. XXII.

E diebus hebdomades menses, & anni constituentur. Arcades, & Chaldei trimestres numerabant annos: nempe, annos quatuor ex æquinoctio verno, ad æquinoctium vernum: nam ipsi, quæz à nobis *Stationes* dieuntur (Ver, Æstas, Autumnus, Hyems) anni nominabantur. Romulus menses decem annum habere voluit. Vnde *Fasti*. 1. Ovidius.

*Quod satis est vero matris, dū predeat infans,  
Hoc anno statuit temporis esse satis.*

Alii illum aliter composuerunt, considera sequentes lineas. Anno enim accensuit.



Phi-

# Pars III. per Lineas rectas procedens. 1511

	<i>Dies.</i>	<i>Hor.</i>
<i>Philolaus</i>	354	12
<i>Aphridius</i>	365	0
<i>Arphalus</i>	365	13
<i>Sesignes, &amp; Iulius Cæsar</i>	365	6
<i>Persæ, &amp; Egyptii per Lunam</i>	360	0
<i>Proclus æguatione Danie teste</i>	364	0

Et ex his anni mensuris nos hodie Iulianâ utimur in Europâ communiter.

Qui numerant, supponere debent aliquod punctum, unde initium computario desumat. Hoc punctum Chronologi *Epacham*, seu *Ærâ* appellant, & sex celeberrimas habent: videlicet, Mundi, Olympiadum, Nabonnassaris, Alexandri, Iulii Cæsaris, & D. N. Iesu-Christi.

De ætate Mundi opiniones sunt variz. Nicephorus *libr. 1. Hist. cap. 10.* numerat ab Orbe condito ad Christum annos 5500. Rex Alphonfus 6984. Eusebius in Chronico 5199. S. Isidorus *libr. 1. Orig. 5220.* S. Cyprianus suo tempore numerabat annos 6000. ut habet in *libr. de exhortatione Martyrum.* Et S. Hieronymus in *Epist. ad Titum*, & S. Augustinus *libr. 52. de Civit. Dei.* Suo ævo vix esse 6000. completa asserunt. Romanum Martyrologium annos ponit 5199. Origanus in *Introd. ad Ephem. cap. 1. pag. 21. in pr.* statuit 3950. Sed 3949. ponit in Ephemeridibus: & hunc vult esse computum iuxta Sacrarum, literarum, & Historiæ verioris documenta. Asserit etiam, Christum natum fuisse juxta Hebræos anno 4760. juxta Græcos anno 5508. & juxta Latinos ann. 5198. Consonat Origanus Argolus; quia enim anno Christi 1660. v. gr. 5609. numerat, Christi nativitatem in ann. 3949. debuit ponere. Iacobus Gordonus in *Chron.* in exeunte anno Mundi 4001. illam constituit. Tandem Longomontanus Christi annis, adjicit 3964. ut Mundi annos addiscat.

Ab Olympiadum initio annos Ægyptios 775. & dies 13: à Nabonnassare annos Ægyptios 147. & dies 131: ab Alexandri morte annos Ægyptios 323. & dies 131. & ab Ærâ Cæsaris annos 45. etiam Ægyptios, & dies 12. supra Christi Æram vulgatam Philippus Lansbergius enumerat.

Æra autem Cæsaris incepit ante Æram Christianam annis Ægyptiis 45. & diebus 12. ut dicebamus; Iulianis verò 45. & die 1.

Et huc obiter nota, Æram Christi esse certam, licet differant Authores, cum agitur de ætate Christi: nam æram sumimus ab illo anno, & Christianam vocamus, quia tunc Christum natum fuisse crediderunt Antiqui ( falsi fuerint, aut non ) & ab illo anno characteribus specialissimis insignito annos Christiani numeramus.

## Annos in Dies convertio.

Duplex est hodie Annus in usu apud Astronomos: Ægyptius, & Iulianus: ille diebus 365. præcisè constat: hic autem diebus 365: & 6. horis componitur. Porro, si annorum numerus per dierum, qui in anno clauduntur, numerum multiplicetur, habebitur dierum numerus, qui investigatur. Et multiplicationi poterit servire sequens Abacus.

<i>Anni.</i>	<i>Anni Ægyptii.</i>	<i>Dies Iuliani.</i>
1	0365	0365.25
2	0730	0730.50
3	1095	1095.75
4	1420	1461.00
5	1825	1826.25
6	2190	2191.50
7	2555	2556.75
8	2920	2922.00
9	3285	3287.25
10	3650	3652.50

Datus quidem annorum numerus deorsum scribatur, & juxta communes Multiplicariis Regulas ex Abaco numeri convenientes sumantur, & Summa dabit dies, quos querimus. Doctrinam illustremus exemplo. Quot dies in annis 4697. numerantur.

	<i>Ægyptii.</i>	<i>Iuliani.</i>
4	1460	4 146100
0	2190	0 219150
0	3285	0 328725
7	2555	7 255675
<i>Summ.</i>	1714405	1715579.25

Anni igitur 4697. si Ægyptii sint, dies 1714405. completentur: si verò sint Iuliani dies 1715579. & 6. horas: quoniam duæ notæ ultimæ in Summâ semper sunt centesimæ partes unius diei: adeoque, vel 25. vel 50.



# 1512 Caramuelis INTERIM Astronomicum

50. vel 75. quia centesima diei partes sunt, vel 6. vel 12. vel 18. horis respondent.

Hic Computus est expeditissimus: *interim* ab illo te eximet nostra Arithmetica pag. 74. 75. 76. ibi enim Tabulas, quæ convertunt in dies annos Ægyptios, & Iulianos, invenies.

## Dies in Horas converto.

**D**Ant horas dies, si per 24. dierum numerus multiplicetur. *Vt autem numerum per 24. multiplices, illum duplica, & duplicatum bis posscribe.* Regulam uno, aut altero exemplo dilucido.

1	A	148	424
2	B	296	848
2	C	296	848
2	D	296	848
24	E	3552	9176

Vt quot in unâ die horæ numerentur, definiam, scribo 1. in A, subduco lineam, nam A summam non ingreditur. Duplum (nempe, 2.) subseribo in B: illudque bis posscribo in C, & D. Subduco alteram lineam: & B, C, & D: reduco ad unam summam, & adqui-ro E, unde 24. horas in unâ die contineri pronuncio. Sic similiter, si scire velim, quot horæ annos 148. constituunt, hunc annorum numerum scribo, ut in A: & ejus duplum, ut in B: hoc postea duplum bis posscribo, ut in C, & D: & demum B, C, & D colligens, reperio 3552. horas, ut in E. Afferro igitur 3552. horas in 148. diebus contineri. &c. Vide Arithmeticam nostram pag. 86. b. num. 137.

## Dies in Minuta Prima converto.

**D**ies in 24. Horas: Hora in 60. Minuta immediatè dividitur: unde Dies 1440. Minuta prima complectetur. Vt autem Dies in Minuta convertas, hac lege utaris. Datum dierum numerum quadrupla; & postea simplum scribe, quadruplum unâ sede posscribe, & iterum ulterius posscribe; horum trium numerorum Summa adde notam [o] cernam, vocant: & habebis numerum minorum, quem quæris. Pono exemplum.

10	A	0365. Dies.] Annus
40	B	1460
10	C	0365
40	D	1460
40	E	1460
1440	F	52560
14400	G	525600. Ægyptius.
	H	360.
	I	525960. Iulianus.

Si enim 10. Dies sint in minuta dissolvendi. Scribo illos in A, & quadruplo in B. Duco lineam. Simplum scribo in C, quadruplum posscribo in D, & iterum posscribo in E. Tunc C, D, E, in summam redacta, dant F: & addito cero, dant G. Ergo 10. dies habent 14,400. minuta.

Quot autem habebit totus annus Ægyptius? Eodem modo procedo. Simplum (0365. dies) scribo in A: & illos quadruplo in B. Lineam, ne numeri numeris confundantur, subduco. Simplum scribo in C: quadruplum posscribo in D: & iterum posscribo in E. Hæc tria C, D, E, simul sumpta, dant F: & addito cero, dant G. Annus ergo Ægyptiacus continet 525,600. minuta. Quibus, si addas 360. (tot enim clauduntur in 6. horis) habebis Annum Iulianum in I, constantem ex 525,960. minutis.

## ACROASIS II.

*De Motu. Describit Theoricam, Planetis universis communem.*

### ¶ Num. IV.

**A**Nte Annos triginta, vel plures, nonnullas Observationes nostras cum Astronomorum Tabulis conferens, summam differentiam inveni: & suspicari occæpi Sydera non Mathematicis, sed Physicis legibus gubernari. Effet enim mirabile Astronomiam legitimis Fundamentis inniti, & tamen adhuc, quando ætatis supra duo annorum millia superat, balbutire, & omni perfectione carere. Ergo, siquidem à prioribus trita ad Arcem. Veritatis non ducit, novam viam aperire debemus. Tu (sis) nos sequere: lingua & animo fave; nam exsumus ab universis. Novas Theoricæ delineamus; & ut videbis, simplicissimas.

Lamin.

# Pars III. per Lineas rectas procedens. 1513

Lamin. 43. Figur. 21.

At, inquires, quidquid novi aliquis cogitet Invidiæ, subiacebit Censuræ: nam hodie Lectores sunt egroti, & sicut bonæ infirmis dapes, sic illis conceptus ingeniosi displicent. At parcius, inquam Ego, contra Lectores conciteris: sunt nonnulli, fateor, quales depingis: at hi idè sunt subtilium cogitationum inimici, quod imperiti sint, & dotes, quas nequeunt habere, despiciunt. Sunt verò plurimi, qui ingenio pollent, & speculando proficiunt: & hi doctas, si quas inveniant, speculationes venerantur. Ab his omnem ego favorem, & honorem spero. Cæterum, si alii insurgant, citò ab illis me expediam, fumam enim stylum, & ab S in I, & à D in L: alteram lineam ducens, confidenter, & religiose dicam, *Per signum Crucis de inimicis nostris libera nos Deus nosster*. Addamq; illos, nisi in Crucem audeant, non posse invadere nostram Hypothesim.

Itaque communis, & Vniversalis omnium Planetarum Theorica, est Crux SI, DL. Planeta est duplex, Fictus (Medius) & Verus: hic cadendo ab S in I, & resiliendo ab I in S: format stipitem: ille currendo à D in L, & ab L in D. recurrendo describit brachia. Concurrunt in C lineæ: ibi angulum rectum conformans, & acutum in Planetâ Fictò: ut in Figurâ XXII. videre est. Oculum fingitur esse in Planetâ Fictò, & inde Verum Planetam observare.

Et hæc interim erit vera, & legitima omnium Planetarum Theorica, quæ sicut simplicitate, sic etiam pulchritudine superat universas.

## A C R O A S I S III.

Gravi Objectioni satisficit.

*An hac nostra Hypothesis Tellurem moveat, & idè debeat condemnari?*

¶ Num. V.

**T**Etiam circa Solem annuo motu convertit Philolaus, quem sequuti sunt olim Aristarchus, & sub annum 1500. Copernicus. Hi Terram motu circulari convolvunt: & eorumdem condemnatur sententia, non quia circularem, sed, quia motum admittit: nam absolute dicit Sacra-Pagina, *Terra in æternum stat*. At, si Theoricæ Cœleiformes obtineant, non stat. Debent igitur, æquè,

ac Heliocentricæ (Philolaicæ, Aristarchicæ, & Copernicæ) Theoriæ Rectilinearæ damnari. Minorem probas. Nam in illis Terra per Crucis brachia à D in L, & ab L in D: per multas leucarum myriades reciproca libratione vacillat.

Si te iudicii temerarii incriminer, tuam speculationem roborare conaris, dicendo à nobis *Fictum Planetam* dici, qui Terra deberet: nam in illo iubemus Oculum oscillari, & transferri, & oculus sine Terrâ non vadit. Addis, si hic modus cautè loquendi toleretur, licere unicuique esse Copernicæ, modò Terram non nominet, sed tantum dicat in Orbe magno Oculum motu annuo circa Solem converti.

Non urgeor: immò, nec tangor quidem, quando se triumphare existimat argumentator,

A Terræ nomine me abstinere, inquit ille. Fateor. Et quid inde mali: quis enim mihi legem posuit, vi cuius Terram nominare deberem. Æthereas Hypotheses describo, non Terrenas: & idè nec Terrâ, nec ejus nomine indigebo.

Sed me consultò à Terræ nomine abstinere succulmat. Esto. Volui occasionem succidere, nequis à me Terram hinc inde oscillari affirmaret.

At Oculum à me moveri inculcat, quinquit sine Terrâ moveri. Hic tantisper hæreamus. Quid unquam de motu Oculi dixi, quid-ve dicam inferius? Acroasi præcedenti dixi, *Oculum fingitur esse in Planetâ Fictò, & inde Planeta Verus observatur*. Non ergo assero, quæ me fingere obiciscor: & ubi locationem fictam, & motum fictum adtribuo Oculo, non illum realiter pet brachia nostræ Crucis transfero.

Esto Planetæ Ficti nomine velim intelligere Terram: non ergo eam esse verum Planetam, & verè moveri definio. Ergo, si illa est fictus Planeta: à fictione habet, ut eiearut, & à veritate, quod stet.

Præterea, quæ de oculo dicta, ut tibi morem geram in omnibus, sunt de Terrâ dicta. Quid mali. Puta me scripisse. *Terra fingitur esse in Planetâ Fictò, & inde Planetam Verum observare*. Si fingo, non assero: & qui motum Terræ asserere prohiben, fingere, ut calculo consulatur, permittunt. Lego in Decreto, quod inscribitur, *Monitum Sacra Com-*

B b b b b

gre.

gregationis ad Nicolai Copernici *Lettorem*; cūsq; Emendatio, Permissio, & Correctio: inter alia hæc verba, *Nihilominus, quia in iis* (Mundi Revolutionibus) multa sunt Reipublice utilissima, unanimi consensu in eam iuverunt sententiam, ut Copernici Opera ad hanc usque diem impressa, permittenda essent, prout permiserunt, iis tamen correctis, juxta subiectam emendationem, locis, in quibus non ex hypothesi, sed asserendo de moiv, & situ Terra disputat. Et in correctione cap. 6. lib. 1. pag. 6. sic legi jubetur. Si tamen attentius rem consideremus; nihil refert, An Terram in medio Mundi; an extra medium existere, quoad solvendas Caelestium motuum apparentias existimemus; omnis enim, &c. Permittunt igitur Eminentissimi de motu Terræ ex hypothesi loqui: & tamen Rectilinearæ Theoricæ nil de Terrâ habent, nihil asserunt de Oculo, sed ad mensurandum, & resolvendum Triangulum, illum, apud angulum, Planetæ Vero oppositum, locari fingunt.

## ACROASIS IV.

Eandem Cruciformem Theoricam Oculo immoto, sed non ita clarè, & expedite delineat.

## ¶ Num. VI.

Ostendi non esse bonam consequentiam: Hæc Hypothesis, ut Oculum moveatur, exigit: Ergo ut Terra. Ostendi motum fictum, & hypotheticum licite posse ipsi Telluri adscribi; sed, quia nova hæc nostra doctrina ab his non dependet quæstionibus, sumo alterum calamus, & analogam Theoricam, in quâ Oculum non moveatur, delineo. Schema præfens, quod Generalem Planetarum Theoricam repræsentat, considera.

Lamin. 44. Figur. 4.

Sit C. Oculus, aut Terra immobilis, per cujus centrum dua umbratiles lineæ ducantur, OQ perpendicularis, & DL ad libellam. Ab A in sufficiente altitudine ducatur Camelus AY, cujus punctum infimum Y vocetur Bolus: punctum S. Caput, Gracè autem ἈΝΟΡΘΙΟΝ; T cor; V Cingulum; X Umbilicus; I Pes, & Gracè ΝΕΠΤΕΡΙΟΝ.

Ratio Motuum hæc est. Planeta per sumum Camelum labitur ab S in I, & refilit ab I in S. Quando vulgo dicitur esse in Apogeo, tunc est in suæ semitræ puncto supremo S: &

quando vulgo esse dicitur in Perigeo, tunc est in suæ semitræ puncto infimo I: & ideo linea SI. Planetæ dromus, vel Planeta semita vocari poterit.

Dnm in Camelo Planeta cadit, refurgitq; (videlicet ab S in I, & ab I in S) totus Camelus in dexteram, & lavam oscillat, ita ut ejus Bolus eurrat ab N. in H, & ab H in N. recurrat. Profecto hoc Oscillationis motu super præmæ Planetaræ semitræ punctum S. describit lineam BOZ: punctum T lineam AFR: punctum X. lineam DCL: punctum I, lineam EKP: & tandem punctum Y lineam HQN. Puncta D, & L significat dexteram, & lavam: nam, quando Camelus est in D. tunc Oculus C' est ex parte dextrâ: & quando Camelus est in L, tunc Oculus est ex parte sinistrâ.

Hæc dua Oscillationes (Planetæ per semitam SI: & Cameli per lineam AFR) hanc inter se legem observant. Quoties Stella est in Apogeo S. Camelus est in F: hinc Camelus versus A progreditur: & quando illa est in T, & distat 90. gradib. ab Auge S. ille est in A. quando illa ad Perigeum I. pervenit, hic ab A. resiliens subit F, & versus R progreditur, ita ut ad R venerit, quando illa redierit ad T: & illa ad S. Apogium ascendente ipse revertitur ad F.

Linearum longitudo sit hæc. Lineæ TS, & TL. nec non CL, & CD. modulos 100,000. ex æquæ: XT sit, quantum Planetæ postulat Eccentricitas. Datâ distantia Planetæ ab Apogeo intervallum inter C & X, dabit Sinus rectus, & intervallum inter T, & Planetam W. Antisinus. Et tandem, quantum Planeta W à C Telluris centro removeatur, determinabit hypotenusa W C. Denique inter A & Y. ponitur infinita distantia, vel saltem tanta; ut, si lineæ BZ, AFR, DL, EP, &c. non sint rectæ, sint tam similes rectis, ut sine sensibilis erroris suspitione pro rectis possint ab Astronomo adsumi.

## ACROASIS V.

Vi doctrinam præcedentem roboret, & dilucidet, exemplum manifestum edisserit.

## ¶ Num. VII. Lamin. 44. Figur. 4.

Hanc Theoricam non sum profecuturus, nam illâ utar inferius, quâ Acroasis II. delineat: est enim expeditior, & facilitati

# Pars III. per Lineas rectas procedens. 1515

tati calculi accomodator. Interim, quia hæc Theoricæ æquipollentes sunt, hæc quæ Acroasis præcedens tradidit, hoc exemplo dilucido.

Die 2. Decembris anni 1586. Iuliani observavit Vraniburgi Tycho Solem subeuntem in ipso meridie gradum 20 = 20. (aliàs 20.12'.)  $\mp$ : & fatetur, exhiberi à suis Tabulis in gradu 20 = 83. (aliàs 20.12'.30'') tantisper ulteriorem. Nos, ut sciamus locum Solis, Canonem sequentem observabimus.

*Distantia Solis ab Apogeo dabit nobis Sinum FT, cui omnino est æqualis CX, & Antifinus dabit lineam TW, vel T Δ. illam, si non attigeris nonagesimum gradum; hanc, si excesseris. Eccentricitas XT eris addenda, quamdiu Sol superiorem sui Cameli parsem ab X in S. percurrat: & quamdiu inferiorem ab X in I. peragat, subrahenda.*

Sub illud temporis momentum hos medios Motus colligo.

<i>Apogium Solis</i>	gr. 95 = 48.33.
<i>Sol ab Aequinoctio</i>	260 = 73.33.
<i>Sol ab Apogeo</i>	165 = 25.00.
<i>Complem. ad semicirc.</i>	14 = 75.00.

Invenio autem pro gradu 14 = 75.

<i>Sinum FT.</i>	<i>Antifinum T Δ.</i>
25.460	96.705
<i>Eccentr. auf.</i>	TX 3.584
	XΔ 93.121
<i>Logar. 9.40586</i>	<i>Logar. 9.96904</i>

His præmissis, hanc Analogiam expedito.

<i>Si FT. vel CX.</i>	<i>Log.</i>	9.40586.
<i>dat lineam XΔ.</i>		9.96904.
<i>Tunc Sinus Totus</i>		10.00000.
<i>quam dabis?</i>		19.96904.
<i>Dabit Tangentem</i>		10.56318.

Hæc autem Tangens subtenit angulum XCA, graduum 74 = 70. 85. (aliàs grad. 74.42'.30''.40'')

<i>Distantia Solis ab Apogeo.</i>	
<i>Media</i>	165 = 25.00
<i>Vera</i>	164 = 70.85
<i>Diff. (Profi.)</i>	54.15
<i>Tycho ponit</i>	32.29 40
	32.29

Nunc ad majorem præcedentis doctrinæ claritatem singula in unum colligamus.

<i>Apogium Solis</i>	gr. 95 = 48.33	95.29. 0
<i>Angulus OCX</i>	90 = 00.00	90. 0. 0
<i>Angulus XCA</i>	74 = 70.85	74.42.31
<i>Summa</i>	260 = 19.18	260.11.31
<i>Hoc est</i>	$\mp$ 20 = 19.18	20.11.31
<i>Observ. Tychois</i>		20.12.
<i>Calculus Tychois</i>		20.12.30
<i>Calculus D. Leveræ</i>		20.12.28

Noster ergo Camelus summâ Solem præcisione oscillavit.

## ACROASIS VI.

*Proponit specialem rationem, ob quam sit admiſſendus Camelus, & Prosthaphæreses Solares debeant necessariò alterari.*

¶ Num. VIII. Lamin. 44. Figur. 3.

**T**Orsit me multis annis Astronomicarum, & Opticarum Observationum compositio: non enim conveniunt inter se. In gradus ab Apogeo nonagesimi Aequatione Eccentricitatem Tycho repetit modulorum 3,584. quorum totus Radius sit 100,000. Et jam fere Astronomi universi consentiunt. Porro, si hoc admittatur, erit Solis Apogei à Tellure distantia modulorum 103,584. Perigei verò modus 96,416. Solis Apogei logarithmus est 5.01529. Perigei verò 4.98415. Tunc sic.

<i>Si Sol Apogeus</i>	5.01529.
<i>dat 873.</i>	2.94084.
<i>Tunc Sinus Totus</i>	10.00000.
<i>quid dabis?</i>	12.94084.
<i>Tangentem</i>	7.92555.

Est autem hæc Tangens graduum 0 = 48. 07.77. (aut aliàs gr. 028'.50''.48''). Ergo, quia differentia est reciproca. Solis diameter subtenit.

<i>In Apogeo</i>	gr. 0 = 50.00. 0	30' 0''
<i>Differentia</i>	1.92.	1 1
<i>In Medio</i>	0 = 51.92. 0	31 1
<i>Differentia</i>	1.92.	1 1
<i>In Perigeo</i>	0 = 53.84. 0	32 2

At Optica inter Apogei, & Perigei diametros  
B b b b b 2

metros non reperit nisi modulorum 0 301. 66. (aliàs 14.) discrimen. Ergo quis Eccentricitatem, cum Equatione maximâ conciliabit? Ioannes Keplerus in suo Marte Eccentricitatem hanc bifecat. Sed exorbitabunt prosthaphæreses. Quid ergo? *Interim*, dum alii aliter sapiunt, nos discurremus sic.

Sit AC Solis Camelus, & Oculus, seu Terra constitutur in C. CF sit Eccentricitas Optica modulorum 1,792. Sint LM, & RM, ipsi CF æquales, adeoque rota linea LR continebit Eccentricitatem Astronomicam 3,584. Ergo semitæ Solaris centrum, non percurret lineam AR, nec FM. Sed arcum FR. Maxima Eccentricitas erat LR, minima CF: hinc illuc paulatim, non per lineam rectam, sed per arcum succrescet.

Sed quanta tandem erit linea FA? explicabo. Angulus LCR erat Tycho ni gr. 2.3'. 15''. semissis est gr. 1.1'. 37''. 30'''. & cûsus est angulus RFM. Linea FR sit 100,000. Ergo linea FV, vel VR 50,000. Angulus ad V rectus: ad F, vel R. grad. 1.1'. 37''. 30'''. Ergo anguli FAV, vel RAV. grad. 88.58'. 22''. 30'''. Quam ob rem, si FV sit Sinus totus: tunc VA erit Tangens: & FA Secans. Et hæc est nobis necessaria. Porro Secans

In grad.	88	58'. est	5:545,053
In grad.	88	59'. est	5:635,946
Differentia pro	60''		0:090,893
Pro	6		9,089
Pro	3		4,544
Pro	1		1,515
Pro dimidio	0	30''	757
Pone iterum	6		9,089
Et iterum	6		9,089
Summa	22	30	34,083
Adde gr.	88	58'.	5:545,053
Summa			5:579,136
Semissis			2:789,568

Distat igitur punctus A ab F mod. 2:789,568. quorum FR est 100,000. Et, quia mihi FR (Sol in mediâ suâ distantia) removetur à Terrâ semidiametris ejusdem Terræ 10,000. erit intervallum ab A ad F semidiametrorum Terrestrium 278,956 3/4. Iam ergo Optica conciliatur cum Astronomiâ; & dimidiata. Eccentricitas dat duplam prosthaphæresim. in mediâ longitudine, quod in Astronomiâ Circulari obtincti non potest.

## NOTA.

## ¶ Num. IX.

Fortè displicebit aliquibus inter Solis Apogei, & Perigei diametros à nobis assignatum discrimen, qui unico tantum minuto illas distinguat: quando alii Astronomi, ut suis Tabulis consulant, 2'. & 30''. concedunt. Sed ego ad meum favorem dico, esse adhuc alios, qui minorem differentiam admittant: quod, ut suadeam, subjiciam literas, quas scripsi Lovanii 28. Maji 1643. & ad P. Antonium Rheitan direxi. [Editæ fuerunt cum aliis Lovanii Typis Bouvetiis eodem anno.] Litera autem, de quibus loquor, sunt hæc.



IR Humanissimus Florentius Langrenus suas mihi Solares Observationes, quas ann. 1635. & 1636. cælitus adquisivit, liberalissimè communicavit. Sed, ut video, inter ipsum, & me

Hortensii, & Kepleri Solis diametrum per radios transmissos metientem, controversia renascitur. Ille ille Telescopio, ille nudo foramine utebatur; errabat tamen ille, quantum enim nuda natura metitur, tantum vitrum mentitur. At, quia, & mentiendi sua invariabilis est viro lex, etiam metienti tamen mentiens favet. Radios transmissos per Telescopium Langrenus diligentissimè dimensus est Sole meridianum tenente, & perpendiculari suis oscillationibus tempus determinante: tempus, inquam, quod corpus Solare in trajectu meridiano ab apulso ad expulsum consumeret.

Habes in primâ columnâ observationum dies, hora est meridiana, & observationum numerus his literis S.B.T. adnotatur, ut semel habitas, ab iteratis bis, ter-ve possimus distinguere. Cætera ex columnarum titulis sunt manifesta.

Secunda Langreni Tabula ex his observationibus Solis diametrum in quatuor Eccentrici punctis cardinalibus determinat, ut conspicis.

ANNO 1635.	Ofeill. nu- merus.	Arcus Æ- quatoris.	Arcus E- clipticæ.	Locus ☉ ex Tabul. Frisiis.	Declin. Solis.
		° ' "	° ' "	Gr. ' "	Gr. ' "
25. Jun. S.	254 0	32 32 7	29 50 42	3 49 34 <sup>ss</sup>	23 28
25. Aug. S.	144 0	30 25 21	29 54 46	2 45 32 <sup>mp</sup>	10 31
11. Sept. S.	143 5	30 18 23	30 12 56	19 14 31	4 17
15. Sept. S.	143 0	30 12 40	30 10 27	24 7 34	2 22
19. Sept. T.	142 5	30 6 25	30 5 10	27 3 50	1 10
22. Sept. B.	142 0	30 0 0	30 0 0	0 0 22 <sup>de</sup>	0 0
28. Oct. S.	147 0	31 3 32	30 11 37	5 44 25 <sup>mv</sup>	13 29
6. Nov. S.	150 5	31 47 49		14 46 55	16 19
18. Dec. B.	156 5	33 3 48	30 28 8	27 30 16 <sup>f</sup>	23 30
1636.					
24. Jan. S.	151 5	32 0 39	30 13 59	5 15 54 <sup>mc</sup>	19 1
25. Jan. S.	150 0	31 41 24	29 59 9	6 15 2	18 46
29. Jan. S.	154 0				
13. Feb. S.	146 5	30 57 7	30 9 10	25 32 44	13 3
21. Feb. B.	145 0	30 38 1	30 8 42	3 36 4 <sup>x</sup>	10 13
21. Mar. B.	142 0	30 0 0	29 59 42	2 28 48 <sup>y</sup>	0 59

Hinc colligit Semidiameterum Orbis Solaris esse 114. [005.] Solarium diametrorum, & Eccentricitatem [770.] infert, si 11400. dent 100000. ex regulâ aureâ 177. dabunt 1552. [63.] Jovius sinus est 0. gr. 53. m. 22. sec. 39. tert. Cumq; æquario Solis Æquinoctialis sit multo major addito æquante Solis motum ad loca observata reducit.

Declinationem Solis in primâ Tabulâ ex alieno calculo supposuit; quam, quia à verâ non-nihil aliquando deviat, conatur ex frequentibus observationibus corrigere.

# MERIDIANÆ SOLIS ALTITVDINES

Observata à D. Langreno Bruxella Anno 1621.

	G.	M.
5 Febr.	23	30
12	25	40
13	26	4
19	28	8
8 Mart.	34	31
23	40	22
24	40	48
29	42	40
6 Apr.	45	55
15	49	0
20	50	45
6 Maji.	55	52
11	57	6
1 Sept.	47	10
2	46	39
10	43	54
26	37	26
30 Octob.	25	7
30 Nov.	17	10

Grad. ab auge.	Solis dia- meter.	Differ.	Distãtia à Terrâ.	Diff.
G.	° ' "	° ' "		
00	29 50 42		115 18	0 59
90	30 0 0	9 18	114 59	1 76
180	30 28 8	28 8	112 83	1 78
270	29 59 42	8 16	114 61	0 57
360	29 50 42	9 0	115 18	

Has omnes Langreni Observationes inecpi recognoscere adhibitis quatuor Helioscopiis. Quorum primum constat tubo duorum

pedum, secundum tubo pedum octo; utrumq; vitris secundum Baravicam delineationem. Alia duo vitris carent; alterum Solem transmissum

missum recipit in duorum, alterum in distantia octo pedum. Sed, quia particularem librum apparo, qui *Hellographia* inscribetur, & statim post *Selenographia* editionem dabitur, ne longior sim, Langrenius, quas promisi, & mitto, proprias observationes non adjungo. Vale. Vir optime, & mei in tuis sacrificiis memineris, ut, quem in creaturis, ceu in speculo Conditorum speculor, liceat tandem aliquando videre facie ad faciem. Lovanii 28. Maji 1643.

## ACROASIS VII.

*An Physica stes à Camelo Calesii?*

## ¶ Num. X.

**R** Ejecimus Mathematicas Causas: sed frustra, nisi exhibeamus Physicas, quæ Phænomena præsentent, quæ Mathematicis non potest. Proponam igitur Fundamenta, ex Naturali Philosophiâ desumpta, quæ præcedentem de Æthereo Camelo doctrinam verisimilem reddant. Sit igitur

## FUNDAMENTUM L

**O** Portes de Calesiis, ut de Sublunaribus philosophari. Hoc Assertum, licet negetur ab Aristoreleis, est certum, & extra Peripatam tam commune, ut à Kircherio de *Magnete libr. 3. part. 1. cap. 1.* ab omnibus admitti dicatur. Admirabilem quendam, ait, superiorum, inferiorumque Naturarum consensum esse, nullus hucusque Philosophorum negavit. &c. Est enim quarundam rerum Sublunarium ea cum Æthereis corporibus amicitia, ea veluti amoris impatentia, ut nisi amici corporis præsentia persfruantur, nullâ ratione intra terminos à naturâ præscriptos contineri posse videantur.

Mundi Subterranei, & Ætherei metallicam analogiam edisserunt curiosè Chymici, qui fundunt, & purificant Planetas Subterraneos: videlicet, ☉ Aurum: ☿ Argentum: ♀ Hydragrum: ♀ Cuprum: ♂ Ferrum, aut Æs: ♃ Stannum: ♄ Plumbum. &c.

Si nocte illuni oculos ad Firmamentum subrigam, tempe illa Ætherica meditabor, in quibus constellationes sunt areolæ, & sydera singula sunt flores, qui aliàs conservant ordinem, & tamen in Galaxiâ sylvescunt. Horti enim nostri nihil aliud sunt, quàm

quidam artificiales Coeli, in areolas, velut in constellationes distincti: in quibus flores singuli, sunt fragrantæ Stellæ systematis Vegetativi. Vnde prodit illud Axioma Cabalisticum, *Non est herba inferius, quæ non habeat Stellam suam superius, quæ dicat ei, Cresce.* Florum hanc, & Syderum Analogiam, Poetæ semper supponunt: unde Gongora in Tetraslichis, quæ incipiunt, *En la fuerza de Almería*: sic cecinit:

*Cierro dia, en que le dieron  
Los jasmynes del Verge  
Estrellas fragrantas mas,  
Que claras la Noche vec. &c.*

## FUNDAMENTUM II.

## ¶ Num. XI.

**C**orpora sublunaria habent gravitatem, quâ deorsum trahuntur. Qui Levitarem esse positivam qualitatem, & à Gravitate distinctam asserat, poterit illam adjungere, sine hujus Fundamenti perturbatione. Poterit dicere, nonnullis sublunaribus corporibus etiam levitatem inesse, quâ sursum ferantur. Nos autem, qui in Physicis, vocari ea *Levia* diximus, quæ minus gravia, unam solam materiam proprietatem concessimus, vi eorum descendunt corpora, si minus gravibus superponantur: adscendantque, si supponantur magis gravibus. Dicimus solam gravitatem sufficere: & moncor à docto Magnano solam similiter sufficere levitatem. Sed de hoc ubertius in nostro Magnete disserui.

**COROLLARIUM.** Et, cur non idem dicemus de corporibus superlunaribus. Oportet igitur designare in Mundo aliquod centrum, in quod Sydera universa labantur. An-ne id erit unicum? Non puto: quoniam, ut experientia suadet, Tellurem Lunæ, quicquid Planetæ Solem, Medicæ Stellæ Jovem: & Saturni Satelles ipsummet Saturnum, tanquam centrum, observant.

## FUNDAMENTUM III.

## ¶ Num. XII.

**C**orpora omnia gravia, cum labuntur ex alto, tardius moventur in principio, & postea successive incremento accelerantur. Id experientia quotidiana demonstrat, & nullus vir doctus dissetur, tamen in designandâ motus

motus proportionem diffentiant. Galilæus ad imparium numerorum successione recurrit: alii ad continuam omnium numerorum dispositionem. Lineas subsequentes considera.

Temporis Mo- menta.	Spatia.	
	Galilæo.	Aliis.
1	1	1
2	3	2
3	5	3
4	7	4
5	9	5
6 &c.	11	6

Putat imparium numerorum ordinem Galilæus legem, & regulam corporibus lapsis præscribere: ita nimirum, ut, si primo momento ceciderit per unam ulnam, secundo per tres, in tertio per quinque, &c. cadere debeat. Nos in libello, qui inscribitur, *Sublimium ingeniorum Crux*: paulò aliter rem exposuimus: omnes enim experientie, quas in Belgio habuimus, conspirare videntur, ut suadeant, continuam numerorum successione, velocitatem in augmento respicere; adeoque præcipere, ut corpus, quod primo momento cadit per unam ulnam, secundo per duas, tertio per tres, & quarto per quatuor labatur. &c. Sententiam Galilæi gravia, quæ per centum, aut pauciores pedes labuntur, confirmare censentur alteram, quæ per trecentos, plures-ve. Neutra impræsentiarum nobis est necessaria, nam scire sufficit eorum corporum, quæ labuntur, tempore crescere velocitatem.

Sanè, sicut gravia, quando cadunt, successivè majorem, & majorem velocitatem adquirunt: sic contrà, quando ascendunt, suscipiunt tarditatem majorem: nam sagitta, per verticalem lineam missa, quò magis ascendit, tardior est.

**COROLLARIUM.** Et, cur non idem dicemus de corporibus superlunariis. Habeant igitur gravitatem, quâ cadant; levitatem, quâ ascendant: adquirantque velocitatem cadendo, & ascendendo tarditatem. Sed quantam? Id in singulis Planetis ad unicam, & generalem legem reduximus. Quando Planeta ad sua Theorica Centrum accedunt, servant proportionem, quâ Sinus Totus imminuitur: quando autem à Theorica centro recedunt, servant proportionem, quâ Sinus Recti succrescunt. Et hanc Regulam, ut inferius videbitur, demonstrat Calculus.

#### FUNDAMENTUM IV.

##### ¶ Num. XIII.

**S**i sublunaria corpora tendere ad centrum Vniuersi dicantur, & terra in Vniuersi centro sit: (nam utrumque admittit communis Peripateticus opinio) & si præterea puteus per terræ diametrum transfunderetur, lapis, qui in huiusmodi puteum demitteretur, non maneret in centro, sed in oppositam partem transiret: unde rediret iterum ad nos: & sic hinc ad antipodas, & inde ad nos motu irrequieto oscilleret.

Non tendunt gravia in Mundi centrum, sed in terram: sed, quia non repugnat talem fieri Mundum divinitus, in quo Gravia ad centrum Vniuersi pellantur, stemus nunc à communi sententiâ, & gravia ad centrum tendere cum Peripateticis dicamus.

Lamina. 42. Figur. 14. & 15.

Igitur, si in Figurâ XIV. sit terræ globus BFE, cuius centrum sit C. Puteus sit BCE, à nobis ad Antipodas transfrens. [ Illum fecerit Deus; & legem posuerit igni, & aquæ, ne eundem implant; talis enim puteus humanis impossibilis est. ] Tunc dico, quòd, si lapis A demittatur ab A, pondere suo veniet ad C: ibi tamen non quiescet, sed impulsu præconcepto propulsus ascendet ex C in D: & postea ex D in A, ex A in D, &c. redibit reciprocatione perpetuâ.

Et quid, si non jam puteo tellurem perfoderet Deus, sed ipsam elevarit in A? Ut respondeam, Figuram XV. delinco. Si C sit Vniuersi centrum, ad quod omnia corpora, sublunaria concurrunt, & Terra demittatur ab A: pronuncio stando hypothesi, Terram non esse permanfuram in C: sed vi prioris impulsus propellendam in D: & à D per C iterum esse reversuram in A, & hoc, reciprocatione perpetuâ.

**COROLLARIUM.** Et, cur non poterimus dicere, centrum Vniuersi esse C: & Planetas uniuersos ex A in D: & ex D in A motu continuo vacillare? Et hoc ex dicendis melius intelligetur. Vt hoc Fundamentum illustretur, addidimus in fine Notam, in qua inquirimus, An, sicut nos, ut motus æthereos exponamus, perforauimus Terram; sic etiam probabiliter, & ingeniosè fecerint, qui perforarunt Cælum solidum, Stellasque per canales materiâ plenas liquidâ immiserunt?

FUN-



# 1520 Caramuelis INTERIM Astronomicum

## FUNDAMENTUM V.

### §Num.XIV.

**O**Mnia gravia sublunaria per lineam rectam propellantur. Constat ex experimentis, nec aliâ indiget demonstratione.

**COROLLARIUM.** Et, cur non potissimum dicere, etiam superlunaria omnia per lineam rectam moveri, etsi circulariter circumagi videantur, aut dicantur?

Cometas per circulos circumvexit Antiquitas: & illis Tycho Braheus assignavit Theoricas, Planetariis simillimas. Et tamen Ioannes Keplerus, quem jam multi sequuntur, quia Observationibus non poterant satisfacere Circuli, per rectas illos Lineas transmissit, & Calculum cum Cœlo composuit. Atqui, nec Circuli, nec Ellipses Planetas locis cœlestibus observatis restituunt: ergo Kepleri exemplo examinare debuimus, an ipsi per Lineas rectas propellerentur? Successit examen ad votum: & ideò eosdem per rectas moveri interim pronunciamus.

N. B. Sic se habet res (Amice Lector) Caramelus ipse oscillat, interim, quia Calculi facilitas id postulat, Camelum esse immobilem, & Oculum (quod quoad phænomena in idem rēdit) eruditionis gratiâ, ut supputationis facilitati consulatur, fingamus.

## ACROASIS VIII.

### De Circuli Divisione.

### §Num.XV.

**P**orrò Circulum libenter per 10. etiam puer divisissimè, & subdivisissimè: sed, quia per tot secula præscriptæ Mathematicorum opinioni me posse prævalere desperabam, cumdem in 12. Signa secui, Signumque in 30. gradus distinxî: quia hæc nomina in omnium ore versabantur. Cæterum, quia vulgus de minutis non iudicat, in Oscillatoriâ Astronomiâ, quæ huius Interim fuit secunda Pars gradum in 100. minuta: minutum in 100. secunda: secundum in 100. tertis; & sic in posterum, dispescui, Henricum Gellibrandum sequutus, cui jam multi Recentiores adhærent. Ob eandem causam, diem, quem Primum Mobile Solem circumvolvens mensurat, 24. horis componi permittebam: nam, ut putabam, perturbaretur vulgi auris, si illum componi 100. horis au-

diret. Et, quia minuta supra vulgi censuram suunt, illa similiter 100. esse jubebam, & in centesimas partes, aut etiam millesimas intersecabam.

Interdum nihilominus audentior redditus, quemcumque Circulum, & Tempus cuiuscumque Planetariæ periodi, in 100. partes dividebam, & partes singulas in centenas, aut millenas subdividebam, nec morabar Astronomiæ (annosæ anûs) obloquutiones. Iubebam etiam dici, ut 100. scrupulos haberet: si enim Alphonsini, Copernicani, Lansbergiani, & etiam Kepleriani, exesse iussu diei in horas 24. divisione, illum in 60. distinxerunt scrupulos, nemo nos merito incriminaretur, si in partes divideremus 100. quæ momenta dicamus. Et, ne fortassis Lector iudicet hanc nostram Circuli divisionem irrationalem esse, & cum communi in nullum posse punctum coincidere, tamen multa uberius in *Aritmeticæ*. à pag. 80. ad 84. & in *Proœmio huius Interim parti. Speculat.* pag. 1360. præcipue edisseruerim, hanc brevem Tabellam adjungo.

Divisio Sexagenaria.	Divisio Centenaria.	Sinus Recti.
G.		
9 0	2 = 50	15,643
18 0	5 = 00	30,902
27 0	7 = 50	45,399
36 0	10 = 00	58,779
45 0	12 = 50	70,711
54 0	15 = 00	80,902
63 0	17 = 50	89,101
72 0	20 = 00	95,106
81 0	22 = 50	98,769
90 0	25 = 00	100,000

Hæc igitur Supputationes tamen videantur toto cœlo diversæ in communis Divisionis novenis gradibus coincidunt: unde altera in alteram poterit facillimo negotio converti.

Interim semper me moratur vulgi potius potestas, quam autoritas: quam ob rem, siquando circulum, periodum, diem, annum, &c. in 100. partes immediatè securo, meo me morbo indulgere permittar, si communem partium immediatarum (graduum, horarum, &c.) numerum retinero, hoc vulgi

# Pars III. per Lineas rectas procedens. 1521

vulgi præscriptæ opinionioni accenseatur, à quâ non libenter recedo. Cæterum, quando immediatarum partium numerum cum vulgo

retineo, partes partium; de quibus ille non iudicat, centenariâ subdivisione interseco.

## ARTICVLVS III.

### *Solem Crucifixum proponens.*

¶ Num. XVI. Lamin. 42. Figur. 16.



Ol, omnium corporum Cælestium Princeps, est duplex, Verus, Fictus. Ille motu reciproco labitur ab S in I. & resilit ab I in S. motu suo Heliodromum, seu lineam SCL. describēs.

Tres menses æquales ex S in C alios tres ex C in I. descendendo: Tres etiam alios resiliendo ab I in C, & alios tres ascendendo à C in S. confumit. [Mensem æqualem voco Anni unciam, seu duodecimam partem.] Similiter tribus æqualibus mensibus Sol Fictus transit ab L in C; tribus à C in D: tribus revertitur à D in C, & tribus progreditur à C in L.

Motus Solis Veri, & Ficti hoc modo cooptantur inter se. Quando Sol Verus ascendens subit C, tunc Fictus est in L: quando ille tenet fastigium S, hic est in C: quando ille descendens transit per C, hic impingit in D: quando ille lapsus est in I, hic redit ad C: & tandem, quando ille resilit in C. hic Oscillationem suam absolvit in L.

Mensura linearum, quibus Crux Solaris conformatur, hæc est.

100,000. BS  
100,000. BI  
100,000. CL  
100,000. CD

Synæ ( 3584. ) rhythmus.

Maxima prosthaphæresis, Tycho ni est g. 2. 3/. 15'/. nobis 00 = 570. 600. Nimis superstitiosa est illa secundorum 15. determinatio, quando dubitatur de primis: interim, cum non occurrat, cur debeamus mutare, Tycho nicam designationem retineamus.

Linea SI, vocatur *Heliodromus*; linea LD, *Pseudodromus*; punctum S. *Apogæium*; punctum I. *Perigæium*. Et quidem Heliodromus non, manet semper in eodem loco: nam Apogæium S movetur secundum signorum ordinem, & conficit singulis annis iuxta

<i>Albategnium</i>	gr.	0	0'	52''	0'''
<i>Lansbergium</i>		0	1	7	33
<i>Keplerum</i>		0	1	2	0
<i>Longomontanum</i>		0	1	1	50
<i>Wendelinum</i>		0	1	2	8
<i>Bullialdum</i>		0	0	57	0
<i>Leveram</i>		0	1	0	0
<i>Ricciolum</i>		0	1	1	10

Et nos interim in D. Francisci Leveræ gratiam grad. 0 = 1.66666. adsumemus.

Tabulas sequentes considera.

Habes ob oculos tres Tabulas. Prima Radices exhibet: secunda Medios Motus mensurar: & Tertia Solis Veri, & Ficti velocitatem, in suis semitis rectis metitur. Duæ priores Tabulæ non indigent expositione: aliquid de ultimâ edisseramus.

Habet quatuor columnas. Prima, & secunda tempus Solare numerant ab Apogæio. In primâ communis circuli servatur divisio, & iubetur habere 360. gradus: & in secundâ constat centenaria divisio, iuxta quam Circulus habet 100. partes. Numeri, qui notam, hanc = sequuntur, unam centesimam circuli partem subdividunt in 100. particulas. Tertia columna Soli Ficti (Pseudelio) locum debitum assignat in lineâ FE: & quarta Soli vero (Helio) in lineâ AD.



Ccccc

RA

# 1522 Caramuelis INTERIM Astronomicum

## RADICES

Ad Epocham Christi & Meridianum Romanum; quod cum Vraniburgico coincidit asserente Keplero.

G.

Ab Equinoctio Vero { Sol ipse 276 = 79.92  
Apogium 69 = 3.33

## MOTVS MEDII SOLIS.

	In Horis.	In Diebus.	In Annis.
1	=04.10686	00 = 98.56487	=00.82137
2	=08.21372	01 = 97.12974	=01.64274
3	=12.32058	02 = 95.69461	=02.46411
4	=16.42744	03 = 94.25948	=03.28548
5	=20.53430	04 = 92.82435	=04.10685
6	=24.64116	05 = 91.38922	=04.92822
7	=28.74802	06 = 89.95409	=05.74959
8	=32.85488	07 = 88.51896	=06.57096
9	=36.96174	08 = 87.08383	=07.39233
10	=41.06860	09 = 85.64870	=08.21370

*Scrupula centesima eisdem numeris per duas sedes possunt.* Si velis diem istum, uti anni sunt a scrup. immediate dividere, has notas per duas sedes possunt.

## MOTVS APOGEEI IN ANNIS.

1	=01.66666	Est tamardus Apogeei Solaris motus, ut non debeat per Dies, aut Horas attribui. Immo paucorum Annorum in illo error, Prosthaphæreses sensibilibiter alterare non potest.
2	=03.33333	
3	=05.00000	
4	=06.66666	
5	=08.33333	
6	=10.00000	
7	=11.66666	
8	=13.33333	
9	=15.00000	
10	=16.66666	

Ex his profecto numeris sic Orthogonus formari debet. Rectus angulus semper erit in C: notabitur locus Veri Solis in lineâ SI: locus Ficti in lineâ LD. (iustissimus, ut Solis Ficti character esset ☉) in hoc Sole Ficto oculus constituetur: & Analogia procedet sic.

Ut linea ☉ ad lineam ☉ sita Sinus totus ad Tangentem Anguli ☉☉C.

Lamin. 43. Figur. 19.

Vt periclitemur, An Tabula præsent sit bene cõdita? unum, aut alterum exemplum exponamus. Inquiris, Vbi-nam sit Verus Sol, quando motu suo medio distat 72 gra-

## TABVLA QVADRANGVLARIS.

Solu Verum Locum determinans.

Ponitur in specimen, & per gradus nonos procedit, & ne in divisione error subrepat, dabitur paulo inferius Modus, quæ illi ad singulos gradus, am etiâ scrupulos propage.

Tempus ab Apo- geio.		Pseudo- dromus.	Helio- dromus.
Comm.	Nesir.	Dist. ab L.	Dist. ab L.
G.	1		
0	0	0 = 00	100,000
9	0	2 = 50	115,643
18	0	5 = 00	130,902
27	0	7 = 50	145,399
36	0	10 = 00	158,779
45	0	12 = 50	170,711
54	0	15 = 00	180,902
63	0	17 = 50	189,101
72	0	20 = 00	195,106
81	0	22 = 50	198,769
90	0	25 = 00	200,000
99	0	27 = 50	198,769
108	0	30 = 00	195,106
117	0	32 = 50	189,101
126	0	35 = 00	180,902
135	0	37 = 50	170,711
144	0	40 = 00	158,779
153	0	42 = 50	145,399
162	0	45 = 00	130,902
171	0	47 = 50	115,643
180	0	50 = 00	100,000
189	0	52 = 50	84,357
198	0	55 = 00	69,098
207	0	57 = 50	54,601
216	0	60 = 00	41,221
225	0	62 = 50	29,289
234	0	65 = 00	19,098
243	0	67 = 50	10,899
252	0	70 = 00	4,894
261	0	72 = 50	1,231
270	0	75 = 00	0,000
279	0	77 = 50	1,231
288	0	80 = 00	4,894
297	0	82 = 50	10,899
306	0	85 = 00	19,098
315	0	87 = 50	29,289
324	0	90 = 00	41,221
333	0	92 = 50	54,601
342	0	95 = 00	69,098
351	0	97 = 50	84,357
360	0	100 = 00	100,000

di.

# Pars III. per Lineas rectas procedens. 1523

*diab. Apogeo* ? considera presentem Figuram. In ipsa S. L. est via Solis veri, & L. D. Solis ficti. Iubet Rectangularis Tabula, ut ☉ sit in modulo 195,106. & ☿ in 134,486. Numero ergo 100,000. ab L in C. & 95,106. à C in ☉: & postea 100,000. ab I in C: & 34,486. C in ☉: & habeo Rectangulum C☉☿C: & illum per sequentem Analogiam resolvam.

<i>Sol fictus</i>	195,106.	<i>Logarithmi.</i>
<i>Excessus</i>	95,106.	<i>Vi C☉</i> 4.97821.
<i>Sol verus</i>	134,486.	
<i>Excessus</i>	34,486.	<i>ad C☉</i> 4.53762.

*Ita ST.* 10.00000.

*ad quid?* 14.53762.

*Ad Tang. gr.* 19.55'48". *Ad* 9.55941.

*Dist. ab apog.* 72.00 00

*Summa* 91.55 48

*Excessus* 1.55 48. *anferend.*

*Tycho ponit* 1.55 52. *anferend.*

Ergo primò, coincidit computus, quia de quatuor secundis non differitur.

Ergo secundò, querendum esset, an Tycho, an verò ego in illis quatuor secundis erraverim?

Ponamus alterum exemplum. Queratur, *Vbi nam eris Verus Sol, cum motu suo Medio 279. gradib. distat ab Apogeo.* Similis Analogia respondebit.

<i>Sol fictus</i>	1,231.	
<i>Complementum</i>	98,769.	<i>Vi C☉</i> 4.99462
<i>Sol verus</i>	119,227.	
<i>Excessus</i>	19,227.	<i>ad C☉</i> 4.28391

*Ita S.T.* 10.00000

*ad quid?* 14.28391

*Ad Tang. gr.* 11.0'56". *Ad* 9.28929

*Dist. ab apog.* 90. 0

*Differentia* 2.0.56. *addend.*

*Vi vult Tycho* 2.0.58. *addend.*

Stat igitur fides Tabulæ præcedentis, & cum Tychonicis numeris etiam consensus.

## ACROASIS I.

De Syntithmo. *An aliquando crescat, minnatur-ve.*

☿ Num. XVII. Lam. 43. Fig. 16.

**S**i rem bene considerem, tamen si Heliodromus, & Pseudodromus sint æquales punctum B in Heliodromo medium, & pun-

ctum C in Pseudodromo medium, non coincidunt: & inde nascuntur Prosthaphæreses, quarum maxima CDB, vel CLB, est Tycho- ni grad. 2.3'. 15". ut paulò ante monuimus. Et numerus, qui lineam CB. metitur, vocatur *Syntithmus*, & impræsentiarum inquirimus; *An successu temporis crescat, minnatur-ve; an sit, & fuerit semper constans, & invariabilis?*

Hanc quæstionem Astronomia circularis aliis verbis proponit: nam interrogat; *An mutetur Eccentricitas Solaris Orbis?*

Mutari illam vult Nicolaus Copernicus, & ex hac mutatione Regnorum translationes oriri Astrologi etiam hodie contendunt. Nam in *enarrat. lib. 1. Revol. Copernic.* inquit Rethicus. *Mutationem Eccentricitatis Solis à Terrâ, mutationem Obliquitatis Eclipticæ cum trahere, qua secundum sui dilatationem, seu restrictionem movet violenter sensus hominum ad varios effectus, unde prodigiosa mutationes eveniunt.* Et hæc sententia est inter Iudiciarios communis.

Inter eos, qui Eccentricitatem variant, adhuc est lis de terminis, alii enim majorem, & alii minorem æquationem admittunt. Philippo Lansbergio eccentricitates maxima est partium 4; 216. minima 3; 490. ita, ut sit differentia 0; 726. Alii alii numeri adrident.

Occæperunt Iuniores habere omnia suspecta, quæ de Eccentricitatis mutatione apud antiquos legebantur. Et D. Franciscus Levera *Astronomia Restit. libr. 1. cap. 9. pag. 221. a. S. Quemadmodum* hanc Thesim propugnandam adsumit. *Est invariabilis, atque immutabilis tota Eccentricitas Solis à Terrâ: scilicet agnatio centri, seu inæqualitas motus Solis, ut latè dictum est in cap. 7. de Eccentricitate Solis.* Loco, quem citat (pag. 177. a.) dixerat. Denique id, quod ponis falcem ad radicem omnium figmentorum, & fabularum huiusmodi inæqualitatum est experientia rerum magistra, per quam hoc sæculo nullam videmus mutationem Eccentricitatis Solis à Terrâ, & consequenter maximam æquationis centri Solis (quam longè diversam esse debere pronuntiavit Copernicus, & cum eo Reinholdus, & Rethicus) nihilque in illo sæculo consuetam Solis diametrum auctam, nec diminutam, prout angeri, ac minui debuisset ob hanc modò auctam, modò diminutam Eccentricitatem Solis à Terrâ. Vide in lib. sine, Parergon I. lam. 1. S. De Secundâ. Puto Leveræ Resolutionem esse veram; ;

Ccccc 3 sed

sed eam ab ipso demonstrari non video. Nondum Authores in diametri disci Solaris determinatione conveniunt: ergo non poterunt ejusdem diametri mutationem, quæ à variatione Eccentricitatis provenit, observare. Quod sic demonstrat. Sol Apogæus in maximâ Eccentricitate distat à nobis 104,216. & in minimâ 103,490. differentia ad 3. quartas partes unius centesimæ partis non adscendit. Dicatur Sol Apogæus in maximâ Eccentricitate continere in semidiametro 15: etgo 900'', una centesima pars continebit 9'': quorum 3. quartas partes sunt 6''. Et quis quæso lynx poterit de 6'', judicare?

Vtramque sententiam (& eam, quæ asserit, & eam, quæ negat Solarem Eccentricitatem mutari) componit Astronomia Rectilinea; quæ resolvit Eccentricitatem Solis esse mutabilem, & immutabilem.

Si agatur de mensurâ absolutâ Eccentricitatis Solis (distantia inter centrum B, & cor C, invariabilis est, quot enim tertæ semidiametris hæc puncta in Mundi creatione distabant, tot distant hodie.

Si autem agatur de mensurâ relativâ, à Mundi creatione ad mundi finem semper succrescit Eccentricitas Solis, nec ipsa aliquando decrescit. Et hoc demonstratur clarissimè. Puncta S, & I. semper magis, & magis accedunt ad centrum B, & tamen linea BC: invariabilis manet: Ergo crescit relativa proportio. Ut id melius intelligas, relege, quæ dicta sunt superius pag. 444. a. num. 458. S. *Voluerunt*. Nam, si Sol labatur ab S 100,000. non manebit in B centro, sed suo ipse impetu progrediatur in I, & quia non adscendit, quantum descenderat, per modulus 99,999. cum adscendisse ponamus. Ergo cadens ab I, & transiens per B. versus S. adscendet per 99,998. & hinc ad I. per 99,997. &c. Et quidem, si reciprocatio hoc modo fiat, tria sequentur.

Primum. Solarem eccentricitatem semper crescere. Quoniam minor est inter 3,584. & 100,000. quàm inter 3,584. & 99,999. proportio.

Secundum. Esse impossibile, ut illa aliquando immineatur. Quia narrata postulat, ut semper descensu adscensus minor sit.

Tertium. Mundum fuisse hac hypothese, nec ab æterno fuisse, nec posse permanere in æter-

num. Quoniam, si singulis annis Solis semita, SI, quæ 200,000. modulus habet, per unicum decircinctur, tandem, Mundus ab æterno esse non potuit, nam deberet poni inter S, & I. infinita distantia: nec in æternum esse poterit: nam post 200. annorum millia Sol in B centro remanebit immobile. Et antequam ad B perveniret, eximio suo calore tetra omnia, comburet.

*Lamin. 42. Figur. 17.*

Corollarium. Cum Solis perigeum I. sit intra cor C, & centrum B. non peraget integram Eclipticam Sol, si veris directus, & retrogradus respectu sui apogæi.

Stante hypothese post 19,500. annos Eccentricitas esset BC, ut antea 3,584. modulum. Apogæum Solis non esset in S, sed in I. Pseudelius (Sol fictus) non libraretur ab I in D, sed ab I in d: & tunc linea B<sub>1</sub> & B<sub>2</sub>, necnon C<sub>1</sub> & C<sub>2</sub>, esset 500. modulum. Ergo Pseudelio (Sole ficto) constituto in I, in Triangulo BC<sub>1</sub>, hæc essent lineæ. BC<sub>1</sub> 3,584. & C<sub>1</sub> 500. Ergo hæc insilui deberet Analogia.

	Logarithmi.
Vt BC. 3,584.	3.55437
Ad C <sub>1</sub> 500.	2.69897
Ita Sinus totus 100,000.	10.00000
Ad quem?	12.69897
Ad Tangentem	9.14460

Est autem 9.14460. artificialis Tangens gr. 7.56'. 31''. & tantus esset angulus CB<sub>1</sub> & CB<sub>2</sub>: cui æquales sunt anguli SB<sub>1</sub>H, & SB<sub>2</sub>I. nec plus ab Apogæio suo Sol removeretur: dirigeretur igitur ab H in I. & postea ab I in H regrederetur.

## ACROASIS II.

De duplici totius Crucis (Theorica) Solaris libratione: hoc est, De Equinoctiorum Anomalii, & Ecliptica Obliquitatis Variatione.

¶ Num. XVIII.

PRÆTER hos duos Solis Veri, & Ficti simplices, & rectilincos motus, alios addit, aut etiam configunt Alphonsii, & Copernici. Ad illorum sententiam admitti debet duplex totius Crucis Trepidatio: quoniam tota supra punctum C (cor) ab ortu in occasum,

# Pars III. per Lineas rectas procedens. 1525

casum, & contrà: & à meridie in boream libratur.

A priori libratione Anni inæqualitas, & Equinoctiorum Anomalia provenit: à posteriori distantie Tropiceorum varietas.

Laminæ 2. Figuræ 18.

Prioriorem librationem repræsentat Figura XVIII. in quâ linea NR est Equinoctium Medium, & linea OP est Solstitium Medium: & linea LD est Equinoctium Verum: & Solstitium Verum. S. Librationis termini sunt K, & M. Arcus EK, vel EM. habet afferentem Lansbergio Sinum MN, aut KN, modulorum 2,160. quotum tota linea CE est 100,000. & arcum  $0 = 34.1826$ . vel grad.  $1.14'.16''$ . in computo sexagenario: Porro grad.  $1.14'.16''$ . sunt  $74.16''$ . & nos, ut calculus facilius sit  $75'$ . ponamus.

Librationem posteriorem introduxerunt Alphonsini, ut Observationes Veterum salarent. Quam ob rem, si dixerimus obliquitatem Eclipticæ semper fuisse eandem, non erit necessaria hæc libratio.

Placet interim Equinoctiorum Anomaliam retinere, cuius motus est tardissimus, & singulis diebus conficit, ut vult Lansbergius gr.  $0.0'.2''.4'''$ .  $4'''.39'.3''$ .

Prosthaphæresim facili negotio reperies. Nam in computo sexagenario dati arcus sume Sinum rectum ex Tabulâ, in quâ sinus totus est  $100 = 000$ . Aufer quadrans, & habebis æquationem quasitam. v. gr.

Grad.	90 =	45 =
Sinus	100 = 000	70 = 711
Quadrans auf.	25 = 000	17 = 277
Prosthaph.	75' 000	53' 434

Ergo, quando Anomalia Equinoctiorum est graduum 45. tunc Prosthaphæresis est minutorum  $53\frac{434}{1000}$ . Lansbergius colligit  $52'.30''$ .

In computu verò centenario? Aut Circulum in 360. gradus dividis, & gradum in 100. scrupulos subdividis: aut Circulum ex 100. partibus immediatè componis, & singulas in 100. scrupulos dividis, & subdividis. Si primum dicatur, grad.  $1.14'.16''$ . (quæ dat Lansbergius) in grad.  $1 = 23.77$ . transeunt: si secundû dicatur in part.  $0 = 342826$ .

Ve divisio in 100. immediatas partes Cir-

culo Equinoctiorum invenias prosthaphæresim, ex Tabulâ, in quâ sinus totus est 1000. sume dati arcus Sinum rectum, illumque duplica, quadruplica, & sextuplica. Et postea subdellâ lineâ triplum scribe, quadruplum posscribes, & duplum etiam posscribes, & sextuplum posscribes: & summa dabis æquationem, quam quaris. Pono exemplum.

Partes Centes.	25 (gr. 90.)	12 = (gr. 45.)
Sinus	1000	07 07.
Duplum	2000	14 14
Triplum	3000	21 21
Quadruplum	4000	28 28
Sextuplum	6000	42 42
	3000	21 21
	400	2 83
	20	14
	6	4
Summa	00 = 34.26	00 = 24.22

Et quid, si maximam æquinoctiorum prosthaphæresim velit aliquis tantisper minorem adsumere. Quid, si juberet esse part.  $00 = 33.33$ ? Abesset à priori suppositione, modulis  $00 = 00.93$ . qui in sexagenario Computu dant grad.  $0.2'.13''$ . Et quis, quæso, tam erit contumax, ut de duobus minutis in Solis motu pronunciare præsumat? Cæterum, si semel hic numerus pro maximâ Equatione usurparetur, esset facillima aliarum æquationum inventio: per hanc Regulâ. Sumatur Sinum Tabula, in quâ Radius sit 10000. & servia sinus Recti pars dabis æquationem, qua quaritur. Porro, si Equinoctiorum Anomalia, sit partium Cêtesimarum  $12 = 5$ . (hoc est, grad. 45. tunc hujus arcus Sinus erit 7071. ejusque triens 2357. Dicam igitur tali Anomaliæ deberi prosthaphæresim part.  $00 = 23.57$ .

Si tamen Circulum in 360. gradus, & gradum in 100. scrupulos divides, etiam facillimè computum absolves. Sit Regula. Sumatur Sinum Tabula, in quâ Radius sit 10. Sinum in illâ repertum duplica, posscribes bis, & habebis, prosthaphæresim desideratam. Pono exemplum.



Gr.

# 1526 Caramuelis INTERIM Astronomicum

	Gr. 90	Gr. 45	Gr. 30
<i>Sinus</i>	10	7	5
<i>Duplum</i>	20	14	10
	20	14	10
	20	14	10
<i>Summa</i>	240	168	120

Pro gr. 0 = 23,77. sumpsi grad. 0 = 24. quia est differentia insensibilis, & quæ nonquam crescit, sed semper in Sinuum minutione minuitur.

## ACROASIS III.

*Exemplo doctrinam præcedentem illustrat.*

### ¶ Num. XIX.

**A**stronomiam Tyconicæ Observationes promoverunt, & etiamnum promouent: & inter ipsa illa est celebris, quæ habita fuit Vraniburgi dñe. 17. Augusti 1587. horâ à meridie 19 = 40. Tenebat Meridianum, tunc Luna, & in grad. 27. 11. II. constituebatur. Et sanè huic temporis momento correspondent hi. motus.

<i>Sol ab Equin. Verò</i>	gr. 155 = 86.66666.A
<i>Luna à Sole</i>	295 = 05.02777.B
<i>Luna ab Equin. Ver.</i>	90 = 91.69444.C
<i>Motus externus</i>	230 = 10.05555.D
<i>Trepidatio Crucis</i>	100 = 20.11111.E
<i>Anomalia Luna</i>	47 = 06.77777.F

*A, & B. simul sumpta, dant C: & B duplicatum, dat D: & quadruplicatum, dat E.*

Ut rem clarè, & breviter expediamus, à trepidatione, quæ totius Hypotheseos labor est, & Anomalia alterat, sumere debemus initium.

*Lamin. 43. Figur. 18. & 19.*

Duas Cruces ob oculos habes; alteram, punctis, & alteram lineis expressam. Prior vocari *Media* poterit: posterior *Vera*. Illa est fixa, immutabilis, & invariabilis: hæc nutat, & huc illuc vacillat. Vacillatio hæc fit, ut diximus, per arcum MEK, & KEM.

Longitudo Lunæ à Sole quadruplicata, (nempe, grad. 100 = 20.) Trepidationis huius motum determinat. In gradu 100 = 20. aut 79 = 80. Sinus rectus est 0 = 98.420. qui quadruplicatus, ut præcipit Canon, dat grad. 3 = 3.68. quæ in Sexagenariâ supputatione gr. 3. 56. 12. exquant.

<i>Eras Anomalia</i>	gr. 47 = 06.77777
<i>Trepidatio auferat</i>	3 = 93.68
<i>Et relinquit</i>	43 = 13.09

Est igitur Anomalia Lunæ per Trepidationem coarctata, graduum 43 = 13.09. cuius Sinus dat locum Lunæ fixæ, & Antifinus locum Lunæ veræ.

<i>Grad. 1 1/2 Sinus.</i>	<i>Antifinus.</i>
43 = 13.09 \$ 68,344.D	72,996.S
<i>Adde Synarithmum</i>	10,970.S
<i>Summa utriusque</i>	\$ 83,966.S

Ergo motu suo intrinseco Luna fixa distat à C modulis 68,366.D. & Vera 83,949.S. Et hæc sunt Veræ, & Fixæ Lunæ loca, quæ in Cruce haberent, nisi à Solis motu extrinsecus, prædicerentur.

Siquidem jam utriusque Lunæ Motum internum exposuimus, etiam externum exponamus.

Hic duplus est, cum longitudine Lunæ à Sole collatus, & erat grad. 230 = 10.05. à perigeio numerando. Aufero itaque semipendium (hoc est, grad. 180.) & manebunt ab Apogeo.

<i>Grad.</i>	<i>Logarithmus.</i>	<i>Antilogar.</i>
50 = 10.05.	9.88489.	9.80716.
<i>Aufero</i>	6.62525.	6.62525.
<i>Et relinquo</i>	3.25964.	3.18191.
<i>Hoc est lineam</i>	\$ 1818.D	\$ 1520.S

Quam ob rem, si Lunæ carerent motu intrinseco, & tantum extrinsecus moverentur à Sole, adhuc Crucem continuâ librationis formarent, & tunc linea C (distantia Lunæ Fixæ à corde) esset 1818. & C (distantia Lunæ Veræ à corde) esset 1520.

Supereff, ut Motum internum, & externum (hoc est, numeros affectos caractere \$) componamus.

<i>C</i>	68,344.D	<i>C</i>	83,966.S
	1,818.D		1,520.S
<i>Summa</i>	70,162.D	<i>Summa</i>	85,486.S

Et hæc est veræ, & legitima harum duarum linearum longitudo. Transcramus ad Figuram XIX. Ponatur igitur oculus in C, & angulum C resolvamur. Sequentem perpende Analogiam.

# Pars III. per Lineas rectas procedens. 1527

$V \odot C \odot$	70,162	Logarithm.
$Ad C \odot$	85,486	4.84620.
<i>Sic Sinus Totus</i>		4.93189.
		10.00000.
<i>Ad quid ?</i>		14.93189.
<i>Ad Tangentem</i>		10.08569.

Est autem Logarithmus 10.08569. Tangens Artificialis Anguli grad. 50 = 61.66. & in computu Sexagenario grad. 50.37'.01". Angulus igitur initio computu.

$\odot C \odot$  Est 50 = 61.66. vel 50.37' 0" P.  $\odot C \odot$  A. 39 = 38.34. 39.23 0 Colligit Lansbergius 39.22.42 Anomalia  $\odot$  B. 43 = 13.09. conq. per Trep. Differentia C. 3 = 74.75. inter A. & B.  $\odot$  ab Aequin. D. 90 = 91.69. Differentia E. 87 = 16.94. inter C. & D.

Ecce angulum P.  $\odot C \odot$  expressum in A. aufero ab Anomalia per Trepidationem coequatam, quam habes in B. & hec differentia inter A. & B. est Prosthaphæresis. Distabat Luna ab Aequinoctio vero, ut in D. & subductâ Prosthaphæresi D. manet E. Erat igitur  $\odot$  in gr. 87 = 16.94. hoc est, in II. 27 = 16.94. & in sexagenario Computu in gr. 27.104. 11". II. Tychoonis Observatio postulat grad. 27.11. & Lansbergii Calculus exhibet grad. 27.10'.43".

## ACROASIS IV.

Locum Solis VERNUM ex Mediis, seu Filis determinat.

$\odot$  Num. XX.

Symmâ facilitare, & claritate rem expeditiam.

Quæro ad datum tempus locum Apogei distantiam Solis ab Aequinoctio Verno, & distantiam Solis ab Apogeo. Cum hac Tabulam Rectangularem ingredior, & quæro locum Solis Veri, & Filii in suis semitis. Si inventus numerus ad 100,000. non perveniat, sumo complementum: si superet, sumo excessum: & formato Rectangulo invenio distantiam Solis Veram ab Apogeo, & addito loco apogei distantiam ab Aequinoctio Verno.

Sed, quia prædicta Tabula per nonos gradus decurrit, qui nolunt per partes æquales dividi, dabo alterum Canonem, qui ab illâ nullo modo dependeat. Sic inquam.

Sumo (1) distantiam Solis ab apogeo logarith-

mum: & habeo longitudinem lineæ C.  $\odot$ : seu intervallum inter Solem Filium, & Cor. (2) Sumo ejus Antisumum: & à gradu 0. ad 90. addo; hinc ad 270. aufero: & hinc ad 360. iterum addo numerum 3,584. & summa scribo logarithmum, cujus characterice addo 10. (3) Pronuntio denique horum duorum logarithmorum differentiam esse Tangentem artificialem anguli C.  $\odot$ , qui quærebatur.

Ut utramque Regulam illustremus, proponamus exemplum, quo utitur D. Franciscus Levera *Astron. Restitut. lib. 1. cap. 13. pag. 308.* ubi sic ait. [ Sit nunc supputatio loci Solis ad initium anni. primi incutis Regni Nabonassari die 26. Febr. in meridie ad meridiano Vraniburgi, ac etiam Romæ fere, anno 747. labente ante Christi adventum, & secundo post Bissextilem more Juliano, ut plenè probavimus in cap. 10. de Epochis. ] Et absoluto computu reperit

Long. med. Solis gr.	326	35'	57"
Apogium	56	35	0
Anomalia	270	0	57
Locum $\odot$ =	28	39	6
Et post conquat.	28	14	5

Videamus nunc, quantum nostri numeri differant à Leveræis. Sic procedo.

## LONGITUDO

Anni { +	= 05.74959
{ +	0 = 32.8548
{ -	05 = 74.959
	06 = 13.56339. A
	276 = 79.91666. B
	270 = 66.35327. C
	24.64116. Z
Christi Epocha	
Differentia	
Hora 6. aufer.	
Initium Anni	270 = 41.51211. D
Dies { + add.	6 = 89.95409. E
{ -	49 = 28.2435 F
Longitudo Solis	326 = 59.70960. G

## APOGEO

Anni { +	= 11.66666
{ +	= 66.66666
{ -	11 = 66.66666
	12 = 44.99999. H
	69 = 03.33333. I
Christi Epocha	
Locus Apogei	56 = 58.33333. K
Longitudo Solis	326 = 59.70960. L
Differentia. Anomalia	270 = 01.37617. M

Porro



# 1528 Caramuelis INTERIM Astronomicum

Porro 747. annis Iulianis æqualibus motus Solis est, ut in A. Epocha Christi est, ut in B. Tempus designatum est ante Christum: ergo subduci debet A à B, ut remaneat C. Anni tres dant 18. horas: ergo, ut auferatur dies integer, adhuc super sunt horæ 6. ut in Z: quibus ablatis, manet D locus Solis in initio Anni Iuliani ante Christum 747. Adde 57. dies, & habebis G: & hæc erit distantia Solis ab Aequinoctio verno.

Quantum Apogæum Annis 747. percurrat, dat H. Epocha dabat I. Ergo illo Anno 747. ante Christum Apogæum erat in K.

Aufero Apogæum K, à Solis longitudine L, & relinquatur M Anomalia, seu distantia Solis ab Apogæio.

Datis his Mediis Motibus, qui non differunt ab assignatis à D. Francisco Leverà, verum Solis locum determinemus. Et primò per Tabulam Rectangularem.

Ad grad. Anomal. 270.	Legarithmi.
Sol fictus 0,000.	
Complement. 100,000. Vt C	5.00000
Sol verus 103,584.	
Excessus 3,584-ad C	3.55437
Ita S.T.	10.00000
ad quem ?	13.55437
Ad Tang. gr. 2 = 05. $\frac{83}{212}$ . Ad	8.55437

Hanc fractionem ad centenariam reducemus dicendo. Si 212. dant 100000. tunc 83. quid dabunt? Multiplico 100000. per 83. & habeo 8300000. quæ divisa per 212. dant 39146.

1   0212	8300000   A
2   0424	0636   3
3   0636	194   9
4   0848	1908   9
5   1060	30   1
6   1272	0212   1
7   1484	098   4
8   1696	0848   4
9   1908. C gr. 2 = 05.39146	132   6
10   2120	1272   6
	48   B

Stat igitur Angulum ☉ ☉ C, esse gra-

duum 2 = 05.39146. ut in C. Et colligendo omnia.

Apogæum Solis gr.	56 = 58.33333
Dist. Solis ab apog.	270 = 01.58333
Angulus ☉ ☉ C add.	2 = 05.39146
Summa	328 = 65.20812

Quæ Summa reducta ad Computum Sexagenarium, dant grad. 28.39'.7''.=, Col- ligebat D. Levera grad. 28.39'.6''.

Vtatur modò alterà Regulâ, & inquiremus, An in eodem numeros nos debeat Cal- culus?

Sinus.	Legarithmi.
Anomal. Solis 270. 1'.	
Supplementum 89.59. 100,000	5.00000
Antisinus 29	
Numerus addendus 3,584	
Viriusque Summa 3,613	1)3.55787
Legarithmorum differ.	8.55787

Et numerus 8.55787. est Tangens Artificia- lis grad. 2 = 06.91666. (vcl in Computu Sexagenario gr. 2 4'.9'') Nunc numeros in- unum colligamus.

Apogæum Solis gr.	56 = 58.33333
Tres Quadrantes 270	= 00.00000
Angulus resolutus 2	= 06.91666
Summa	328 = 65.24999

Erat igitur Sol in gr. 28 = 65.24999. = (vcl in Computu Sexagenario in gr. 28.39'.8'') Bene igitur procedunt Regulæ.

## ACROASIS V.

An admittenda sit Equatio Solis, quam Centri vocat D. Franciscus Levera?

☉ Num. XXI.

Percepit hic equationem Vir oculatissi- mus, quam multi negligunt; & si esse parvula, etiam omitti à nobis possit: sed, quia in præcedenti cõputu est gr. 0.25'.1''. venit accuratè inspicienda. D. Levera sic il- lam notat. Differentia Equationis Centri à di- cto anno 747. usquæ ad annum 1588. post Chri- stum subtrahenda per Regulas Caput IX. Et his numeris utitur.

Grad.

# Pars III. per Lineas rectas procedens. 1529

Grad.	2	3'	9"	Anno	747
Grad.	1	38	8	Anno	1588
Differ.	0	25	1	Anferenda.	

Sanè illo nono Capite multa euriôsè ediffic-  
rit D. Levera : sed non omnia ita clarè pro-  
cedunt . Ego difcurro fic : Attende : dico  
enim.

Primò. *Eccentricitas Solis immutabilis est.*  
Admittitur , & eruditè probatur à D. Leve-  
rà *libr. 1. cap. 7. à pag. 183.*

Secundò . *Eft anni finis valde diftantes , fi  
tamen fit æqualis Solis Anomalia , feu Diftan-  
tia ejus ab Apogeo , Proftaphærefes æquales  
funt . Patet : quia ficut Sol Anno 747. ante  
Chriftum , & 1588. poft Chriftum in ipfo  
Apogeo , & Perigeo nullam proftaphæ-  
refim habuit , fic in utroque anno diftans 40.  
gradibus ab Apogeo habuit proftaphære-  
fim grad. 1. 17'. 3". auferendam .*

Tertiò. *Sol conftitutus in Æquinoctio Vero ,  
non femper eifdem gradibus diftat ab Apogeo ,  
quibus hoc ab ipfo Æquinoctio Vero . Demon-  
ftratur : quia Apogæum habet motum con-  
centricum Terræ : & Sol eccentricum .*

*Lamin. 43. Figur. 20.*

Quartò . *Tabula Medierum Motuum dant  
Solis locum ab Æquinoctio Mediane : nempè à pun-  
cto , quod in Eccentrico tantum diftat ab Apo-  
geio , quantum hoc in concentrico diftat ab  
Æquinoctio . Patet , quia primum pun-  
ctum , à quo fumitur Computus , effe debet  
invariabile : & Æquinoctii veri punctum va-  
riatur . Et hinc eft , melius formari poffe Ta-  
bular , fi arcus , & motus Solis non ab Æqui-  
noctio , fed ab ipfo Apogeo numerentur .  
Quoniam in præfenti Figurâ , fi fit Terræ  
A. centrum Solaris Orbis : in B. erit Eccen-  
tricitas AB. Apogæum C. Perigeum I. &  
omni ævo erunt anguli EAD. DAC. CAH.  
HAF. FAG. invariabiles . Sed , ubi ponetur Or-  
bitæ Solaris primum punctum ? Tycho pofuit  
in puncto Eccentrici , quod anno 1588. ca-  
debat in Æquinoctium verum . Sed , ubi tunc  
erat Apogæum ? Refpondeo ex Tabulis D.  
Levera .*



Epocha Chrifti	gr.	69	2'
Anni 1000		16	40
Anni 500		8	20
Anni 88		1	28
Locus Apogæii		95	30
Proftaph.		2	3

Anno autem 747. erat Apogæium in gr.  
56. 35'. cui correspondet proftaphærefis  
grad. 1. 40'. 48". [ non verò grad. 1. 38'. nam  
hæc respondent gradui 55. ] quæ fubducta à  
grad. 2. 3'. 3". relinquunt grad. 0. 22'. 15".  
fubtrahenda . Sed grad. 0. 25'. 1". , ponit D.  
Levera . Solem Acroasis præcedens colloca-  
verat .

In	grad.	28	39'	8"	mc
Anfer nunc		0	22	15	"
Erat igitur		28	16	53	mc

Stat ergo effe oculatiffimum D. Franci-  
fcum Leveram , & deberi ipfi à Pofteritate  
magnas grarias : nec eff euranda unius , aut  
alterius minuti differentia , quæ nunc inter-  
cedit inter nos , nam eff lapfus calamitofiffimus  
enim proftaphærefim gr. 55. pro proftaphæ-  
refi grad. 56.

## ACROASIS VI.

*Cruæ , feu Theorica Solis adhuc facilis  
defcribitur , & expeditius diluci-  
datur .*

¶ Num. XXII. *Lamin. 43. Figur. 21.*

**L** Ovanii ante annos triginta Aftronomiâ  
Rectilineam fcripfit , fed nescivi tunc nte  
fine multis Crucibus expedire , fed modò re-  
profundius perpeçcâ , Crucè fimpliciffimâ  
utor , qualem Figura repræfentât .

Sanè Sol Fictus libratur ab L in D. ( à læ-  
vâ in dexteram ) & contrâ : & Sol verus ab S  
in I ( à fupèriori in inferiorem partem , ) &  
contrâ .

Ex Mediis Motibus hi tibi neceffarii funt .  
*Anomalia Æquinoctiorum . Eorundem Proftaphæ-  
refes . Apogæum Solis . Diftantia Solis ab  
Apogeo . His habitis , procede fic .*

*Sume pro Sole Fictò Sinum diftantiæ Solis  
ab Apogeo correspondenti . & pro Sole Vero  
Anfinum . Huic Exarithmum 3584. S. Si Sol  
Verus fit S. adde : fi fit I. adime .*

Sol Fictus ab Apogeo ad Perigeum nota-  
D d d d tur

# 1530 Caramuchis INTERIM Astronomicum

tur caractere D: & hinc ad Apogeeum caractere L.

Sol Verus ab Apogeo ad grad. 90. notatur caractere S: hinc ad gr. 270. caractere I: & hinc ad Apogeeum iterum caractere S.

*Sinus dati, & Antifinus autli sume logarithmos; illorumq; Analogia dabis Tangentem Anguli quesiti. Hinc distantiam veram Solis ab Apogeo cognosces: & addito loco Apogei ab Equinoctio Medij: & adhibita Equinoctiorum Profapharesis Vera.*

Hæc doctrina nullo meliori modo diluebitur, quam unum exemplum ponendo.

Anno Christi 882. die 18. Septembr. horâ 13 = 25. post Meridiem observavit Equinoctium Autumnale Albategnius, ut ipse asserit cap. 28. [ Accidit illud citius: Solis enim altitudines non sunt per parallaxim augenda, quod factum ab illo fuit, ut statim videbimus. ] Huic temporis momento correspondent hi motus.

<i>Anomalia Equinoct.</i>	gr. 199 = 68.
<i>Ejus Profapharesis</i>	0 = 41.
<i>Equalis motus Solis</i>	181 = 68.
<i>Apogeeum Solis</i>	81 = 70.
<i>Distantia Solis ab Apog.</i>	99 = 98.

Modo Regulam datam exerceamus:

<i>Sinus pro Sole</i>	<i>Antifinus pro Sole Vera.</i>
<i>Grad. 99 = 98. Ficto.</i>	
<i>hoc est, 80. = 02. 98,486. D</i>	17,330. I
<i>Synarithmus</i>	3,584. S
<i>Differentia</i>	13,746. I
<i>Logarithmi</i>	9.99337. 9.13818.

Qui dant Analogiam sequentem.

<i>Si logarithmus</i>	9.99337.
<i>dat. logarithmum</i>	9.13818.
<i>Tunc Sinus Totus</i>	10.00000.
<i>quid dabit?</i>	19.13818.
<i>Dabis Tangentem</i>	9.14481.

Est autem numerus 9.14481. Artificialis Tangens grad. 7 = 94.60. Qui angulus CQT. additus Quadranti PQL. dat distantiam veram.

<i>Ab Apogeo</i>	gr. 97 = 94.
<i>Eras Media</i>	99 = 98.
<i>Diff. (Profapharesis)</i>	2 = 04.
<i>Qua esset ex Tycho.</i>	2 = 03.

Modo igitur Computus absolvamus.

<i>Distantia Solis ab Apog.</i>	97 = 94.
<i>Dist. Apogei ab Equin. Med.</i>	81 = 70.
<i>Ergo Sol ab Equinoct. Med.</i>	179 = 64.
<i>Profaph. Equinoct. add.</i>	= 41.
<i>Ergo Sol ab Equinoct. Vero</i>	180 = 05.

Potro 5. centesimæ in Solis longitudine, determinandum cõtẽtibiles sunt, quoniam 3. minuta sexagenaria non excedunt. Et quidem in definiendo loco Solis essemus felices, si intra 3. sexagenaria minuta seiremus, aut possemus veritatem ostendere. Vraniburgi anno Christi 1587. die 17. Augusti, horâ post meridiem 19 = 40. observavit Tycho nico Lunam in grad. 26 = 38. II. & tamen ex eadẽ observatione demonstrare conatur Lansbergius Lunam fuisse in grad. 27 = 18. II. Ergo, si in eadẽ Observatione Tycho nis, & Lansbergii Caleulus in grad. 0 = 80. differebat: non erit mirum, si in eadẽ Observatione grad. 0 = 05. nos, & Albategnius differamus. Profecto in Equinoctiis 10'. minuta longitudinis dant 4'. declinationis: ergo 3'. sexagenaria dabunt unicum. Et quid mirum, si unico ille minuto majorem Solis altitudinem, quam deberet, adsumpisse dicarur? Si hoc asseritur: tardius ille tantisper Solem, ad Equinoctium Autumnale perduxit.

Præterea, si Sol dicatur nullam sensibilem parallaxim subire, (quod ego certissimum puto) hæc differentia ex eo oriri videtur: quod ille eum veteribus Solem parallaxi esse obnoxium putabat. Potro Arada, & Antiochia (in quibus Albategnius altitudines Solares observabat) sunt in altitudine Poli grad. 36. ergo habent Equinoctialem altam grad. 54. in quâ Sol altitudine unius, aut alterius minuti in Veterum sententiâ paritur parallaxim. Ergo, si non correxisset Albategnius altitudinem Solis, visam addendo parallaxim, citius habuisset Equinoctium: & ejus Observationem nostri numeri exactissime repræsentarent. Immo etiamnum exhibent exactissime illa enim exactissime sunt, quæ fieri non possunt exactius. Et Humanæ conditionis vi-

res

# Pars III. per Lineas rectas procedens. 153

res superat de Solis loco intra 3'. sexagenaria pronunciare.

## ACROASIS VII.

De Maculis Solaribus. *An moveantur per lineam rectam?*

### ¶ Num. XXIII.

**A** sseruerunt nonnulli: sed contra ipsos stat Disputatio Astronomia, in Friburgensi Vniuersitate habita, & sub P. Georgii Schönberger præsidio à Ioanne Nicolao Smogulecz anno 1627. defensionem pag. 48. hæc lego. *Colligimus earumdem (Macularum) cursus circulares esse, non rectos, contra quam quidam senserint. Si enim essent recti, & non circulares, tunc una, & eadem Stella non posset successivè accedere, & recedere ab Eclipticâ; quod tamen contingit, ut videre est in Stellis à quintâ Septembris, usq; ad versiam-decimam motis, &c.* Porro Solaris Maculæ (sint Stellæ, vel non) moveri per lineam quamdam rectam, in quâ non sit reciprocatio, impossibile est: quoniam hæc linea, quocumque ipsa modo ducatur, per Martis, Iovis, & Saturni Cœlos necessariò transiret: & in Firmamentum ingressa novis illam regionem impleret Stellis, vel Maculis: & eûm ad ultimam ultimi Cœli superficiem veniret, in imaginaria spacia se inlinuaret, aut non. Si sic: quomodo hæc corpora per inania intervalla decurrerent? Si non? Cur non decurrerent. Sed neque moventur per lineam circulearem, quæ in Terrâ, aut in centro Deficientis Solaris habeat centrum: quoniam (& hæc ratio etiam contra lineam rectam, quam impugnabamus, concludit) si tali Maculæ motu concitarentur sub Sole, æqualibus temporibus æqualia spatia peragerent. At in medio Solis sunt veloces: & circa peripheriam tardissimæ: ergo circa Solem, & non multum ab ipso remotæ convolvuntur. Et hæc ipsa circumlatio explicari per lineas rectas poterit, si Maculæ librètur in Cruce, sicut de ipsomet Sole dicebamus. Nâ sicut Sol circa Tellurè agitur, est motus ejus reciprocos sit rectus: sic illæ circa Solem agentur, et si per rectam lineam reciprocari supponantur.

### ¶ Num. XXIV.

**Q**uid sint illæ, non quæ rationem Astronomi variant, & in tantâ distantia, ut verum judicet, humana diligentia non.

sufficit. Interim uberioris doctrinæ gratiâ proponam Opiniones præcipuas.

Ma la apertius esse vera Sydera, & eî ca Solem moveri asserit, & *Ausiriaca* nominat: sed contra eum militat illarum caduca existentia; oriuntur, pereunt ita, ut raro redeant: & tamen, si essent Sydera, sicut cætera, perseverarent. Accedit omnes Stellæ esse Sphæricas, & tamen maculæ irregulares formas habent, & circulearem speciem raro afficiant. P. Georgius Schönberger in Disputatione Astronomica Friburgi anno 1627. habita pulchrè de Maculis Solaribus disserit, & pag. 49. ait. *Colligimus paucissimas perfectè rotundas, frequentissimè polygonas, oblongas, mixtas esse, &c.* Et, quia duas speciales diligentia delineat, illas in Laminâ XLIV. apud Figur. VII. imaginamus, & verba, quibus illa dilucidat, scribimus. *Macula, ait, ad X & Y adnotata, fuit unica anno 1612. non solum hic Friburgi à me visa, sed etiam Igolsadii à P. Adamo Tannero, & Ioanne Baptista Cyfatto deprehensa, insolita magnitudinis, ita ut in longitudine decimam-tertiam, & in latitudine, quâ parte, erat maxima, vigesimam-quariam diametri Solaris partem occuparet; cujus formam inbo distinximus interiorem, quam secundâ quidem Februarii habuimus, in Ystertii ut in X representatur. Habuit enim in se corpuscula nigerrima his similia, quæ omnes in hanc formam, dilutiorè materiâ usquequaque involuta erant, quæ omnia simul in charisiam illapsa unius Stelle, seu macula multum nigra speciem representabant decimam-tertiam diametri Solaris partem occupantem. &c.* At miror P. Georgium tot diffformes maculas observasse, & tamen Ma la apertio assentiri, & illas esse veras Stellæ affirmare. Inquit enim Corollario I. *Corpora hæc, circa Solem mota, eumq; eclipsantia, nihil aliud, quàm veras Stellæ esse posse: quæ, dum Solem subeunt, privata versus nostrum oculum lumine, utpotè opaca, nobis macularum insiar nigritantium apparent. &c.* Stellæ esse constantissimas eorum motus probat, quem jam per varias observationum maculas, ipsæque motus schemata ostendimus. Diximus autem illas interdum in medio Solis disco nasci, interdum in plures dividi, multas in unam coire; habere varias, & diffformes figuras; & superato Solis dorso raro redire: quæ omnia non esse permanentes Stellæ manifestè persuadent.

Sed, quid ſunt ipſe (Ioannes Keplerus) Solis viſcera perpetuò igne comburi aſſerit, & per Æthnas, Vulcanos, & Veſuvios ſuos flammæ vomere, & ſumum denſum exhalarè? Ergo Solares Maculæ nihil ſunt aliud opinione Kepleri, quàm denſæ nubium fuliginis, quæ ciminùs à nobis conſpectæ, nigri videntur eſſe nœvi, qui faciem Solarem inſciunt. Nec mirabitur aliquis, Solis viſcera igne perpetuo ardere, ſi legat, quid de ſubterraneo igne W endelinus ſtatuat. Vide, quæ diximus in *Hydrographiæ. Art. 3. Not. 1. pag. 53* 1. ubi de hoc argumento diſputatur. Cæterùm, ſi has Solares Maculas eſſe nubes ex fumo conſectas dixerimus; erit in promptu ratio, quæ cas irregulares habere figuras oſtendat: poſſe in medio Solis diſco naſci, & poſſe alibinatas ibi emori, dividi, & coire; & raro reverti perſuadeat.

Alii materiam denſam, & liquidam in Sole reperiunt: ita ut Sol ſit noſter Oceano ſimilis, cujus fundum eſt terra, à quâ inſulæ, & ſcopuli emergunt. Sunt polymorphæ noſtræ inſulæ, & ſcopuli figuram ſemper habent irregularem. ſtatuat noſter Oceanus, & multas inundat, & regit inſulas, & per valles montium ingreſſus in duas, vel plures dividit, quæ erat priùs unica. Hinc ad Solem eveſti Authores hi, cum primò dicunt eſſe ſolidum, & imperfectè poliũ, ita ut montes, & valles plures habeat. Secundò hunc ejus nucleum, obtegi procelloſo ſplendotiſ Oceano, qui æſtum patitur, & fluxum, & refluxum ſubit. Quando decreſcit illud mare, deteguntur aliquæ in ipſo inſulæ, aliqui montes, qui quoniam luce carent, ut maculæ nigricantes apparent. Et decremento maris, ſi vallis inter duos montes hiãs evacuetur à fruſtibus, ex duabus, vel pluribus maculis fiet unica; ſicut contrà intumeſcente illo Solari mari ex unicâ maculâ fiunt plures: nam, ſi in ſchemate, quod Lamina XLIV. inter Figuram VII. & VIII. exhibet, ſint tres ſcopuli, ut conſpicias. Quando Oceanus ille decreverit uſque ad lineam *ab*, coibunt in unam maculam: & illo ſuccreſcente ad *cd*, hæc ipſa unica macula dividetur in tres; è quibus diſparebit prima, ſi Oceanus teneat lineam *ef*, & tunc tantùm duæ conſpicientur: in *gh* diſparebit ſecunda: & tandem in *ik* etiam tertia. Si hæc doctrina admittatur, de Macularum magnitudine communis ceſſabit admiratio: ſi enim ſunt

ejuſdem Solis partes, etiam poterunt 2', quorum 30'. habent Solis diametrum, longitudine excedere.

## ACROASIS VIII.

*De Tempore, quod impendit Sol in peragendis arcibus.*

## ¶ Num. XXV.

**T**abulæ præcedentes arcum exhibent, quem Sol dato tempore conſciebat; ſed, quia dato ibi tempore quæritur arcus, & poſſet dato arcus, quæri tempus, monendus eſt Lector, ut hanc differentiam intelligat. Quoniam autem impræſentiarum, hunc, aut illum Authorem ſequi, perinde eſt (Methodum enim potiùs tradimus, quàm Concluſiones) in hac Acroaſi numeros, D. Franciſci Leveræ, [ qui Calculum Tychonis doctè corrigi; & ſi ſemel correctio obtineat, conſequentias præclariffimas inferre ] placitis attemperabimus. Conſciit Sol

	Gr.	'	''	'''
Anno primo	359	45	42	
Anno ſecundo	359	31	25	
Anno tertio	359	17	7	
Anno quarto Biſſ.	0	1	58	
In Die	0	59	8	
In Horâ			2	27 50
In Minuto ſexag.				2 28

In his omnibus numeris Tempus datur, & Arcus quæritur. Cæterum, ſi oppoſitam viam ingrediamur, & dato Arcu, Tempus quæramus, ſic debemus procedere. Nam Sol peragat

	Gr.	D.	H.	'	''	'''
Totum Circulum	360	365	5	48	0	
Semicirculum	180	182	14	54	0	
Quadrantem	90	91	7	27	0	
Gradum	1	1	0	20	58	
Minutum	1	0	0	24	21	
Secundum	1	0	0	0	24	21

Vt ut D. Levera Scrupulis ſexagenariis, quos ſi velis in centenarios convertere, utere Tabulâ, quam ſuperiùs pag. 1350 poſuimus.



# Pars III. per Lineas rectas procedens. 1533

## ACROASIS IX.

De Annorum inaequalitate.

¶ Num. XXVI.

**S**OLatis annus continet integram Solis periodum, & ab uno puncto quousque Sol redux illud iterum subeat, computatur. Et, quia in Solari Orbitâ infinita sunt puncta, innumerabilia annorum genera possent dilucidari. Sed ponamus præcipua; & tria notiora exponamus.

Annus enim, vel est Apogeiuss: vel Æquinoctialis, vel Sydereus. [ *Apogeiuss* metitur tempus, quod Sol impendit ab auge ad augem. Huic per omnia est æqualis *Perigeiuss*, qui tempus determinat, quod Sol insumit, ab opposito augis ad oppositum augis. *Æquinoctialis*, tempus considerat, quod ab Æquinoctio Verno ad alterum Verum, (vel ab Autumnali ad alterum Autumnale) fluit. Et huic consonat notatis notandis *Solstitialis*, qui à solsticio Aestivo ad alterum Aestivum, (vel ab Hiberno ad alterum Hibernum) moras Solis mensurat. [ Et tandem Sydereus concernit tempus, quod Sol postulat, ut à conjunctione, cum aliquo Sydere fixo ad idem Sydus revertatur. ]

Annos esse inæquales asserunt Copernicæ; & tres causas assignant: nimirum Apogei mutationem, Eccentricitatis alterationem, & Æquinoctiorum Anomaliam. De quarum existentia, ut vidimus, non omnes Astronomi idem sentiunt. Porro Solis Apogejum progredi, certum est: at Eccentricitatem mutari, & dari Æquinoctiorum Anomaliam plurimi, & doctissimi negant, & saltem in dubium hodie plerique vocant, & nemo demonstrat exactè. Nos autem, ut omnibus satisfaciamus, quid in singulorum sententia debeat dici, breviter explicabimus. Considera Afferta sequentia.

*PRIMUM. Anni Apogei, (& etiam Perigei) ab Æquinoctiorum Anomalia præscindendo, si variari dicatur Eccentricitas, sunt æquales. Aliter. Mutatio Eccentricitatis Anni Apogei, (aut Perigei) quantitatem non alterat.* Patet, quia quantacumque illa sit, in Apogeo, & Perigeo Sol omni prosthaphæresi caret.

*SECUNDUM. Horum Annorum magnitudinem Anomalia Æquinoctiorum non alterat.* Patet, quia quantacumque sit Æquinoctio-

rum prosthaphæresis, nec Apogejum, nec Æquinoctium Medium mutat, sed tantum, utriusque Æquinoctii (Medii, & Veri) distantias.

*TERTIUM. Ab Apogeo ad Perigeum tantum tempus præciè impendit Sol, quantum à Perigeo ad Apogejum. Ergo utrobique medium Annum.* Demonstratur: quia linea absidium, ab Apogeo in Perigeum ducta, Solis Orbitam dividit in duas partes æquales.

Hinc patet Mediomm Motuum Tabulas securiores, & exactiores fore, si ab Apogeo, quam si ab Æquinoctio, non solum in Sole, sed etiam in cæteris Planetis, supputentur.

*QUARTUM. Anni Æquinoctiales, (& idem dicto de Solstitialibus) sunt inæquales.*

Pone Eccentricitatem esse constantem, & invariabilem, & non esse admittendam, Æquinoctiorum Anomaliam, adhuc Anni ab Æquinoctio ad Æquinoctium erunt inæquales: & ut id intelligas, utamur illa Solis Theoricâ, quam Longomontanus describit. Sit itaque A. terra, quiescens, in centro Mundi constituta. Tunc circa A. ducatur Circulus BCDE, quem centrum Epicycli radius sit BF, quantum postulat maxima Æquatio, qua circa longitudes medias contingit. In hac Theoricâ, si apogejum est in  $\odot$ , erit tunc in X; & in Æquinoctio medio, quando Epicycli centrum sit in E. tunc  $\odot$  erit in R. distans ab E. arcu ER. Si Apogejum sit in V,  $\odot$  erit in P. & Æquinoctium medium, & verum coincident. Si verò apogejum sit in  $\oslash$ , tunc  $\odot$  erit in F, & cum centrum Epicycli est in E,  $\odot$  collocabitur in O. Quibus positis, discursio sic. Eo tempore, quo apogejum transit ab X ad F, præter integras revolutiones  $\odot$  peregit ab R in O. Ergo erat motus verus velocior, medius tardior. Et, quia oppositum accidit in altero semicirculo BCD: eo tempore, quo apogejum transit ab F in X. erit motus medius velocior verus tardior. Anni igitur ab Æquinoctio ad Æquinoctium sunt inæquales. Vt hanc inæqualitatem demonstrarem iterum, hoc idem argumentum, proponam aliter. Apogejum Solis lento motu, sed æquali percurrit, & si Leveræ credimus, unum gradum peragit 60. annis. Modò pone ob oculos Solacium prosthaphæresium Tabulam, videbisque effectum inæquales. Ergo, si singulis annis Æquinoctia

# 1534 Caramuelis INTERIM Astronomicum

noctia in eundem punctu Orbis, quæ habent inæquales æquationes, anni sunt inæquales.

Hanc inæqualitatem sequitur alia: nam, si Eccentricitas Orbis, aut Epicycli radius crescat, minuat, ve, prima illa inæqualitas altera inæqualitate perturbabitur. Si enim, quando est minima Solis Eccentricitas, ab R in O Solem Longomontanus transfert: quādo erit maxima, ex Z in Y transmittet, ut sit multo major æquatio.

Accedit Aequinoctiorum Anomalia, quæ, si admittatur, tertiam infert inæqualitatem: causat enim valde inæquales prosthaphæreses, quæ, cum jam addi, & jam demi debeant, exhibent annos inæquales.

Apogium Solis .		Prosthaphæresis .		Tempus .	
Adde.	Auf.	G. ' "	H. ' "		
0	360	0 0 0	0 0 0		
10	350	0 20 39	8 22 49		
20	340	0 40 45	16 32 14		
30	330	0 59 44	24 14 28		
40	320	1 17 3	31 38 26		
50	310	1 32 13	37 25 25		
60	300	1 44 46	42 31 0		
70	290	1 54 19	46 33 33		
80	280	2 0 32	48 54 55		
90	270	2 3 9	49 58 37		
92	268	2 3 15	50 1 3		
100	260	2 2 2	49 31 26		
110	250	1 57 11	47 33 21		
120	240	1 48 36	44 4 21		
130	230	1 36 35	39 11 44		
140	220	1 21 25	33 2 27		
150	210	1 3 33	25 47 24		
160	200	0 43 36	17 41 38		
170	190	0 22 10	8 59 44		
180	180	0 0 0	0 0 0		
Adde.	Auf.				

QUINTUM. Quando Solis Apogium in altero sit Aequinoctio, tantum Sol tempus in Borealibus Signis, quantum in Australibus percurrendis impendit. Idemque de Solstitiis dicito proportionem servat: nam sicut Apogeo in initio ♈, aut ♎ constituto, moræ Solis ab ♈ in ♎, & à ♎ in ♈, sunt æquales: sic etiam Apogeo in initio ♊, aut ♋ posito, moræ à ♊ ad ♋, & à ♋ ad ♊ sunt æquales.

SEXTUM. Anni Syderis similiter inæqua-

les sunt. Ostenditur: quia ubicumque esse dicatur Sydis sola Apogei mutatio, quæ est certa, ( ut de Eccentricitatis, & Aequinoctii Veri mutationibus, quæ in dubium vertuntur, nihil dicam ) sufficit ad inæqualitatem.

SEPTIMUM. Inæqualitas ab Apogei promotione proveniens, præfenti Tabulâ determinatur.

Posito Apogeo in limine Arietis Annus dies 365. hor 5. 48'. complectitur. Et, quia, Apogium gradus 10. conficit 600. annis, ut vult D. Levera, Sol his eisdem 600. Annis, supra 600. revolutiones ager grad. 0. 20. 1. 39'. quibus correspondent Horæ 8. 22. 49'. Ergo ab Arietis initio ad Virginis finem, semper Apogium dabit Annos majores diebus 365. horis 5. 48': & hinc ad Circuli finem, minores.

Nota bene. In primo semicirculo additur prosthaphæresis: quia non numeratur locus Solis ab Apogeo: sed locus Apogei ad Aequinoctium, quam ob rem, quando Apogium distat ab Aequinoctio 90. gradibus, exempli gratiâ, tunc Aequinoctium gradibus 270. distat ab Apogeo, & postulat, ut prosthaphæresis sit additiva.

## ACROASIS X.

De Mediis Solis, & omnium aliorum Planetarum Motibus. An ab apogeo debeant potius, quam ab Aequinoctio deduci?

Postulo, ut attentè legatur.

## ¶ Nnm. XXVII.

ACROASIS V. ad D. Francisci Leveræ laudem scripta, Apogium æquali, & constanti motu promoveri demonstrat: & tamen ab ipso Apogeo punctum Aequinoctiale inæqualiter movetur in Eccentrico: unde oculatissimè secundam D. Leveræ æquationem admittit: quam plerique omnes negligunt, & idè Anomalias Aequinoctiorum, aut alios circellos comminiscuntur, qui certè viderentur superflui. Idè Acroasi VIII. præcedenti post Assertum III. sic scripsi. Hinc patet Mediorum motuum Tabulas superiores, & exactiores fore, si ab apogeo, quam si ab Aequinoctio, non solum in Sole, sed etiam in cæteris Planetis, supputentur. Et, ut id ostendam, unum ex multis, quæ D. Levera doctè dilucidat, Computum in exemplum proponam.

Portò

Porro *Æquinoctium Vernum* 22. Martii  
Anni Christi 140. horâ primâ post meridiem  
fere, se observavisse *libr. 3. Almag. cap. 2.* as-  
serit Ptolemæus: qui, tametsi annis *Ægyptiis*  
utatur, ad hunc diem reducitur à Sculigero  
*lib. 4. de emend. temp. pag. 192. prima Editionis,*  
& *pag. 331. Edit. sec.* & ab aliis Chronologis.  
Hæc reductionem temporis admittunt com-  
muniter Astronomi, Prutenicarum Tabulin-  
sistentes præceptis: & D. Levera *libr. 1. cap. 3.*  
*pag. 114. b. S. Tertia:* illam edisserit, & de-  
monstrat Solem *æquinoctium* subisse die  
21. Martii hor. 23. 56', sed adhuc accidisse  
citiùs calculus demonstrabit inferiùs. Consi-  
deremus igitur D. Leveræ calculum, quia  
*cap. 13. pag. 297. a. S. Observatum:* per nume-  
ros sequentes decurrit.

G. 1 11  
276 44 3 *Longitudo Solis Media in Chri-  
sti Epochâ ad Meridianum  
Alexandria.*

49 17 *Long. Solis ad ann. 100. cõpletos.*  
359 34 51 *Long. Solis ad annos 394 cõpletos.*  
79 50 15 *Long. Solis ad diē 21. Mart. Biss.*  
56 40 *Longitudo Solis ad hor. 23.*  
2 18 *Longitudo Solis ad min. 56.*

357 57 24 *Longitudo Solis ad idem tempus.*  
71 22 0 *Locus Apogei subtrahendum.*

286 35 24 *Anomalia Eccentrici Solis.*

1 56 53 *Prosthaphæresis addenda.*

359 54 17 *Locus Solis ab Æquinoctio.*

Sed esse debebat gr. 360. 0'. 0'', vel, quod  
idem est, grad. 0. 0'. 0''. Et unde nascitur hæc  
differentia? Respondet, quia sicut Sol, sic  
etiam punctum Eccentrici patitur parallaxim.  
Illam hoc modo reperit

G. 1 11  
2 2 38 *Æquatio ad annum 1588. [a*

1 56 53 *Æquatio ad annum 140.*

0 5 45 *Differentia addenda.*

359 54 17 *Locus Solis prius inventus.*

V 0 0 2 *Vera long. Solis ad dictū tempus.*

Anno 1587. completo Apogium in grad.  
5. 30'.  $\approx$  ponit Tycho: Ergo distabat ab illo  
*Æquinoctium* grad. 95. 30', cui puncto re-  
spondet *prosthaphæresis* grad. 2. 2'. 59. Anno  
139. completo D. Levera collocat Apo-  
gium in grad. 11. 22'. II. & correspondet  
*prosthaphæresis* grad. 15 6'. 53''. Vnde tan-  
tisper alterandi sunt numeri.

286 35 24 *Anomalia Solis.*

1 56 53 *Prosthaphæresis addenda.*

357 57 24 *Longitudo Solis.*

359 54 17 *Locus Solis ab Æquinoctio:*

Et postea progrediendo ulteriùs.

2 2 59 *Prosthaph. ad ann. 1588. [a*

1 56 53 *Prosthaph. ad ann. 140.*

0 6 6 *Differentia addenda.*

359 54 17 *Locus Solis prius inventus.*

V 0 0 23 *Summa.] Solis longitudo.*

a) Putarem D. Leveram ex lapsu calami pro  
58'' scripsisse 38''.

Porro hic agitur de paucis secundis, quod  
non solum Ptolemæi, sed & Tychonis supe-  
rat diligentiam. Ostendamus interim no-  
strum computum bene procedere.

Tempore Ptolemæi ann. 139. completo  
Apogium aberat ab *Æquinoctio* gr. 71. 22'.

Apogium.		Prosthaphæresis.	
Grad.	71 0'	Gr. 1 55' 7''	
Grad.	72 0	Gr. 1 55 52	
Differentia		Gr. 0 0 45	
Ergo 71 22		Gr. 1 55 23	

Tempore autem Tychonis anno videlicet  
1587. completo, Apogium aberat ab *Æqui-  
noctio* gr. 95. 30'.

Gr.	95 0'	Gr. 2 3' 3''	
Gr.	96 0	Gr. 2 2 55	
Differentia		Gr. 0 0 8	
Ergo 95 30		Gr. 2 2 59	

Ergo Alexandriæ horâ illâ 23. 56'. Sol erat  
in grad. 0. 0'. 23''. V. Ponebat illum D. Leve-  
ra in grad. 0. 0'. 2'', ut differentia sit 21'', quæ  
peragit Sol hor. 0. 8'. Accidit igitur *Æqui-  
noctium* hor. 23. 48'.

Secundis 21. longitudo, 8'', respondens  
in declinatione apud *Æquinoctialem*, quæ  
distinguere non potuit Ptolemæus, cujus  
Organæ, non singulos, sed denos, & ad sum-  
mum senos, distinguebant primos scrupulos.  
Quid, si etiam singulos? Id non est verum:  
sed condonemus Ptolemæi Instrumentis gra-  
dum in 60'. distinxisse. Quid habebitur? Ad  
cognitionem loci Solis in *Eclipticâ* ille per  
Declinationem pervenit: hanc collegit ex  
Solis



Solis meridianā altitudine. Vnicum Declinationis minutum apud Aequinoctialem, importat in Eclipticā  $2'3''$ , quæ, ut à Sole peragantur, unam horam requirunt. Ergo omnium Veterum Solis Observationes, ut minimum intra horam se continent, nec prudenter poterimus majorem ab illis præcisionem exigere. Vnde D. Levera pag. 115. a. ait. *Qua utique modica differentia adscribi etiam poterit modica causa, nempe, Armillarum aequali imperfectioni, &c.*

Hæc adduxero, ut videat Lector an. 1587. completo, seu 1588. labente, Solis constituto Apogeo in grad.  $95.30'$ , ut vult Tycho, Solem ab Apogeo distantem grad.  $264.30'$ , non fuisse in Aequinoctio, sed in alio puncto diverso: nam illud per gr.  $23.59''$ , superaverat. Ergo Solis Medias Radices Tycho multò majores, quàm deberet, adsumpsit: &, ut Vera loca invenias, duplicem debet æquationem resolvere.

Hinc patet, etsi non admittatur Aequinoctiorum Anomaliā, adhuc Aequinoctium, Verum à Medio necessariò distingui: ita, ut Sol esse in Medio dicatur, quando tot gradibus in suo Eccentrico ab Apogeo distat, quot Aequinoctium Verum ab eodem apogeo: & tamen sit in Vero, quando secundum suum locum Verum tot ipse ab Apo-

geio, quot Aequinoctium Verum, distat gradibus. Ergo non habet Astronomus infallibilem artem, ut Solis Medium Motum computet ab Aequinoctio. Et in hoc habeo, cur D. Levera summas gratias agam, quod me hanc certissimam veritatem docuerit; & habebunt posteri, si mihi similes, illos, per quos profecerint, voluerint venerari.

Ergo, siquidem hucusque Apogea æquali, & concentrico motu promoveri Astronomi eruditi asseverant, & tamen eadem Eccentrici Solaris puncto Aequinoctium non imminet, nec Aequinoctiorum præcessio, etiam negatā Anomaliā, quæ Tychoni per particulas æquales decurrit, hanc æqualitatem in Eccentrico observat: & nihilominus eidem Eccentrici Solaris puncto Apogium semper imminet, sequitur necessariò, ut ab Apogeo Medii Motus sint, non autem ab Aequinoctio numerandi.

Si hoc semel bene perpendatur, omnes (omnes) Mediorum Motuum Tabulæ sunt reformandæ; & ad Apogea reducendæ. Tu rem considera; & me mone: non enim facile credam D. Leveram, & Me in hac Resolutione adlucinari. *Interim*, nisi aliter me aliqua demonstratio instituat, in meā Astronomi omnes Medios Motus à Planetarum Apogeiis supputabo.

## ARTICVLVS IV.

### *Lunam Crucifixam dilucidans.*

¶ Num. XXVIII.



Solis amula est Luna; & eodem ipsa modo in Aethere movetur, quo Sol: unde, qui Solis motum, Articulo præcedere exposuimus bene cognoveris, nullam in Lunæ motu poterit difficultatem invenire.

Sanè motus Lunaris provenit à duplici causā: internā, externā: illa numerat gradus ab Apogeo, hæc à Sole:

*Lamin. 45. Figur. 16.*

Portò Triremis, quando velis passis, & re-

mis aëtis pellitur, duos impulsus habet: alterum, quem intrinsicè à reinis recipit: alterum, quem extrinsicè à vento participat. Sic etiam Luna movetur intrinsicè à propriā formā, extrinsicè autem à Sole.

Motum intrinsicè determinat Anomalia, quam vocant hoc est, longitudo Lunæ ab Apogeo: quæ dictum augetur grad.  $13.206.49871.567$ . & libratio hæc fit in Cruce LD, & SI. Num primò Luna fîcta ab L in D, & à D in L reciproco motu decurrit; & interim Luna vera labitur ab S in I, & ab I in S resiliit. Vtriusq; lineæ longitudinem numeramus à C: & ne confundantur lineæ, quamdiù Luna, fîcta est inter C & L, vocatur *Læva*, & quamdiù

# Pars III. per Lineas rectas procedens. 1537

diā inter C & D, *Dextera*: & Luna vera, quamdiū decurrit inter C & S, *Superior*: & quamdiū inter C & I, *Inferior* dicitur. Et initiales literas fumendo, his notis L<sub>0</sub>D<sub>1</sub>S<sub>2</sub>L lineas à lineis discernemus.

Motus extrinsecus est quædam intrinseci alteratio, & fir Solis virtute in eadem Crucis: & illius vi Luna fixa libratur ab L in D, & contrā: & Luna vera ab S in I. deorsum, & ab I in S. sursum propellitur. Et utraque Luna singulis diebus peragit à Sole gr. 24 = 38.

14949.848. Et computus incipit à perigeo: nam in omni d & p est Luna vera in I, & omni O est in S.

*Lamin. 42. Figur. 18.*

Præterea tota Crux à K in M, & ab M in K libratur: & peragit singulis diebus grad. 48 = 76.29899. 696. Initium fumitur ab E in M. contra signorum ordinem, & incipit à conjunctione mediā Luminarium. Considera sequentes numeros.

Distantia Lunæ à Sole.		Trepidat. Anomalig.	Locus brachii FCE.	Equario Anomaliz per Trepidationem.
G.	G.	G.		
0 = 00	180 = 00	0 Auf.	in L d p	0 = 00.00.000
11 = 25	191 = 25	45	in S	2 = 82.84.272
22 = 50	202 = 50	90	in M	4 = 00.00.000
33 = 75	213 = 75	135	in S	2 = 82.84.272
45 = 00	225 = 00	180 Add.	in L	0 = 00.00.000
56 = 25	236 = 25	225	in E	2 = 82.84.272
67 = 50	247 = 50	270	in K	4 = 00.00.000
78 = 75	258 = 75	315	in E	2 = 82.84.272
90 = 00	270 = 00	360 Auf.	in L O	0 = 00.00.000
101 = 25	281 = 25	45	in S	2 = 82.84.272
112 = 50	292 = 50	90	in M	4 = 00.00.000
123 = 75	303 = 75	135	in S	2 = 82.84.272
135 = 00	315 = 00	180 Add.	in L	0 = 00.00.000
146 = 25	326 = 25	225	in E	2 = 82.84.272
157 = 50	337 = 50	270	in K	4 = 00.00.000
168 = 75	348 = 75	315	in E	2 = 82.84.272
180 = 00	360 = 00	360 Auf.	in L p d	0 = 00.00.000

Hic Motus, ut ab aliis distinguatur, *Trepidatio Lunaris* dici poterit. Tota per hanc librationem Theorica Lunæ inclinatur: Sed quantum? Sub initium grad. 4 = 01.94444. volui adsumere: postea secunda neglexi: & tandem illud etiam minutum, quod nec in M, nec in K necessario percipitur, & in aliis locis propter divisionem, & subdivisionem evanescit.

Anomalia, ut dicebamus, intrinsecum Motum determinat: Longitudo Lunæ à Sole duplicata, extrinsecum Motum mensurat: & quadruplicata Trepidationem. Videtur D. Wendelinus Trepidationem solam, & Eccentricitatem admittere: saltem Lunæ Oscillationi, quam adsumit, posset per Orbitæ Trepidationem exponi.

De alterâ Libratione, quæ ab Austro in Boream, & à Boreâ in Austrum Lunam ciet, non est, cur aliqua hic edifferam, cum videantur sufficere, quæ in Oscillatoriâ Astronomiâ sunt explicata.

## ACROASIS I.

*Ex Mediis Motibus Luna Verum locum determinat.*

Num. XXIX.

**E**st res facillima: si velis hoc modo procedere.

Primò, quare locum medium Solis ab æquinoctio Vero. Hunc habebis, si distantie Solis ab æquinoctio Medio prosthaphæresin æquinoctiorum cooptes. Quare postea

E e e e Lon-

Longitudinem Lunæ à Sole, & hanc duplica, & quadruplica: Nec non Anomaliam.

Secundo, ut scias motum internum Lunæ, nota Sinum rectum, Anomaliz gradibus correspondentem. Hunc autem accense Lunæ Fictæ, & Antifinum Lunæ Veræ. [ Omnes numeri, qui ad Lunam Fictam pertinent, ab Apogeo ad Perigeum notantur, literâ D, & hinc ad finem literâ L. Numeri autem, qui ad Veram spectant, ab Apogeo ad grad. 90. significantur literâ Sâ grad. 90. ad 270. literâ I, & hinc ad finem, iterum literâ S. Cooptantur autem numeri sic. Si sint homogrammi (simili literâ notati) copulantur: si autem heterogrammi (literis diversis notati) non sumuntur, sed differentiam exhibent, quæ literam numeri majoris retinet. ] Et hæc doctrina, sicut Soli, & Lunæ, sic etiam aliis omnibus Planetis communis est.

Tertio, Lunæ veræ adde Synarithmum 10,970.

Quarto, ut Motum externum cognoscas, Lunæ à Sole longitudinem duplica, & à Perigeo incipiens, sume non Sinum, sed Logarithmum arcui invento correspondentem: & hic designabit locum externum Lunæ fictæ in lineâ LD, & Lunæ veræ in lineâ SI. Tunc ab his Logarithmis aufer numerum 6.62525. & retinebis logarithmòs, qui dabunt, numeros loca extrinseca determinantes.

Locum externum Lunæ fictæ coopta loco interno Lunæ fictæ: & locum externum Veræ interno Veræ: & habebis linearum longitudinem eoqueatam. [ Ne erres, aut adlucearis in computu: nota illud coopta: nam, ut paulò antè monui, debes numeros eodem characterè insignitos per simplicem Additionem, copulari insignitos verò characterè diverso, per Detractionem minoris à majori subducere: non aliter, ac fit in Algebrâ, quando hæ notæ + & - concurrunt. ]

Quinto, quanta sit Crucis inclinatio, à Trepidatione proveniens rescire poteris, si distantiam Lunæ à Sole quadruplices, & postea sumas Sinum Tabulam, cujus Radius sit 1 = 00000. & sinum in eâ inventum quadruplices.

#### NOTA.

¶ Num. XXX.

**V**T computum faciliùs expedias, Trepidationem primo loco metire. Eâ dem-

ptâ, aut editâ Anomaliam Lunæ corripe, Anomaliz correctæ Sinum, & Antifinum exhibe. Antifinè, adijunge Synarithmum, & habebis motum Lunæ intrinsecum, quantum esset, si illa motu externo careret, à Solis influxu, proveniente. Postcâ Anomalia Centri postulat, ut Logarithmum, & Antilogarithmum, adsumas, & ab utroque Exarithmum 6.62525 auferas, & Residui lineam naturalem subscribas: & habebis Rectanguli Crux, quæ quæris.

#### ACROASIS II.

*Exemplo doctrinam præcedentem illustrat.*

¶ Num. XXXI. Laminæ 42. Figur. 19.

**I**terum, iterumq; Observationem hanc dilucidavi. Habita fuit Vraniburgi die 17. Augusti 1587. hora à meridie 19 = 40. Et ex eadem, Lunam fuisse in grad. 26 = 38. II colligit Tycho: & in grad. 27 = 18. Lansbergius. Quem locum exhibeat noster Calculus, periclitemur.

Huc profectò momento correspondent hi motus.

<i>Prosthaph. Equin. add.</i>	gr.	0 = 27
⊙ ab Equinoctio Medio		155 = 60
⊙ à ⊙. Simplus		295 = 05
Duplus. [ Motus externus. ]		230 = 10
Quadruplus. [ Motus Trepidationis. ]		100 = 20
Luna ab Equinoctio Medio		90 = 65
Anomalia Luna		47 = 07
Differencia [ Apogium ]		43 = 58

Trepidationis Anomalia est 100 = 20. Supplementum ad semicirculum est gr. 79 = 80. cujus sinus est, 98,420. Tunc sic. Si sinus totus 100,000. dæ 98,420. tunc sinus totus 4 = 00,000. dabit 3 = 93,680. auferenda.

<i>Ab Anomaliâ Luna</i>	gr.	47 = 07
<i>Aufero Trepidationem</i>		3 = 94
<i>Et retineo</i>		43 = 13

His positis, motum internum, sic expedito.

	<i>Luna Ficta.</i>	<i>Luna Vera.</i>
	Sinus.	Antifinus.
<i>Grads 43 = 13. ]</i>	5 68,348.D	72,996.S
<i>Synarithmus</i>		10,970.S
<i>Simul</i>		5 83,966.S

Et transendo ad externum, qui est graduum

# Pars III. per Lineas rectas procedens. 1539

duum 230 = 10. & sublatò semicirculo, grad.  
30 = 10.

	<i>Luna Ficta.</i>	<i>Luna Vera.</i>
<i>Logarithmus</i>	9.88489	9.80716.
<i>Exarithmus</i>	6.62525	6.62525.
<i>Residuum</i>	3.25964	3.18191.
<i>Linea</i>	\$ 1818.D	\$ 1520.S

Modò utramque Operationem componamus.

	<i>Luna Ficta.</i>	<i>Luna Vera.</i>
<i>Conclusio I.</i>	68,348.D	83,966.S
<i>Conclusio II.</i>	1,818.D	1,520.S
<i>Summa</i>	70,166.D	85,486.S

His igitur præmissis.

		<i>Logarithmi.</i>
<i>Si</i>	70,166.CQ	4.84612
<i>dans</i>	85,486.CV	4.93189
<i>Tunc finis totus</i>		10.00000
<i>quid dabis?</i>		14.93189
<i>Dabis Tangentem</i>		10.08577

Lamin. 43. Figur. 22.

Eft ergo Apogeeum Lunæ in P. Luna Vera in V. Ficta in Q. Sinus pro Luna Ficta CQ: pro Verâ CV. Tunc, si linea QC dat lineam CV: finis rotus Q C 10.00000. artificialis, daturus est CV 10.08577. Tangentem artificialem Anguli C Q V grad. 50 = 62. cujus complementum gr. 39 = 38. metietur PQV. Ergo addendo Angulum P Q V. & Trepidationem ipsi Apogeo, habebis distantiam Lunæ Veræ ab Aequinoctio Medio: & addendo adhuc Aequinoctiorum prosthaphæresim, habebis Lunæ ejusdem distantiam ab Aequinoctio Vero: ut in numeris seqq. videre est.

<i>Apogeeum Lunæ</i>	Gr.	43 = 58
<i>Angulus PQV</i>		39 = 38
<i>Trepidatio</i>		3 = 94.Æ
<i>Simil. [ Dist. ☉ ab Æqu. Med. ]</i>		86 = 90.B
<i>Et additæ Æquin. prosthaph.</i>		0 = 27
<i>Distantia ☉ ab Æquin. Vero</i>		87 = 17.C
<i>Vel alio modo, qm in præcedentem recidet</i>		
<i>Erat Anom. Luna per trep.coagu. g.</i>		43 = 13
<i>Est Angulus reperiens</i>		39 = 38
<i>Viriusque differentia</i>		3 = 75.A
<i>Locus medius Luna</i>		90 = 65
<i>Et subductâ diff. A</i>		86 = 90.B
<i>Addo prosthaph. Æquinocli.</i>		0 = 27
<i>Et erunt</i>		87 = 17.C

Porrò Lunæ prosthaphæresis est; ut in A. Distantia ab Aequinoctio Medio, ut in B. Distantia ab Aequinoctio Vero, ut in C. Erat igitur Luna in grad. 27 = 17. II. Colligebat Lansbergius 27 = 18. [ hoc est, in suo sexagenario computu, grad. 27. 11. II. ] Ergo satis exactè convenimus.

## A CROASIS III.

An Luna Trepidatio possit negligi?

¶ Num. XXXII.

Mas Theoricarum similitudinem: & contrâ hanc Lunaris Crucis Trepidationem duas rationes, quas existimas graves, opponis.

*Prima est.* Similitudo in Planetarum Hypothesis debet necessariò servari. At Cruces aliorum Planetarum non trepidant. Ergo neque Lunatis. Majorem probas; quoniam Natura semper est sibi similis, & uniformis. Minorem suades; quia Nos, nec ♀, nec ♂, nec ♄, nec ♃, nec ♅, trepidare permittimus; ut constat ex eorundem Theoricis, quas inferius ponemus.

*Secunda.* Frustrâ auferri jubetur, quæ debent iterum redire in computum: frustrâ jubentur addi, quæ debent postea auferri. Sed æquatio, quæ Trepidationi correspondet, si auferatur ab Anomaliâ, adjungitur postea Apogeo; & si additur illi, ab hoc subducitur. Præstat igitur illam negligere. Suades Minorem; quoniam in Computu, quem Acroasis præcedens instituit, illa eadem prosthaphæresis, quam Trepidatio sub initium abstulerat, additur Apogeo apud F. Frustrâ ergo adimebatur, quæ postea debebat restitui.

¶ Num. XXXIII.

Sic, & ingeniosè argumentaris; & ego antequam tibi respondeam, quid resulteret ex Trepidationis neglectu, breviter examinabo. Attende. Erat Lunæ Anomalia grad. 47 = 07. unde oritur prima Operatio.

	<i>Luna Ficta.</i>	<i>Luna Vera.</i>
<i>Gr. 47 = 07.</i>	Sinus.	Antifinus.
	\$ 73,215.D	68,115.S
<i>Synarithmus</i>		10,970.S
<i>Summa</i>		\$ 79,085.S

Secunda Operatio, quæ Motum externum

¶ e e e e 2 con-

# 1540 Caramuelis INTERIM Astronomicum

concernit, manet, ut in Acroasi præcedenti, & dat

*Luna Ficta* | *Luna Vera*  
1,818.D | 1,520.S

Et modò utramq; Operationem conjungendo, inveniemus

	<i>Pro Luna Fictâ.</i>	<i>Pro Luna Verâ.</i>
<i>Conclusio I.</i>	73,215.D	79,085.S
<i>Conclusio II.</i>	1,818.D	1,520.S
<i>Summa</i>	75,033.D	80,605.S

Ex hinc hæc suboritur Analogia.

		<i>Logarith.</i>
<i>Si</i>	75,033.CQ	4.87525
<i>dant</i>	80,605.CV	4.90636
<i>Tunc sinus totus</i>		10.60000
<i>quid dabis?</i>		14.90636
<i>Dabit Tangentem</i>		10.03111

Est autem 10.03111. Tangens artificialis anguli CQV grad.47 = 05. cujus Complementum PQV continet grad.42 = 95. His positis, incamus Computum.

<i>Apogium Luna</i>	gr.	43 = 58
<i>Angulus PQV</i>		42 = 95
<i>Simul. [ Dist. ab Aequin. Med. ]</i>		86 = 53
<i>Essè debet</i>		86 = 90
<i>Differentia</i>		0 = 37

Deficiunt igitur .37. centesima partikulæ unius gradûs: hoc est, sexagesimæ 22. Non ergo Trepidatio omitti potest.

¶ Num. XXXIV.

**S**Tat ergo Lunæ trepidare Theoricam; & ad Objectiones respondeo.

*Prima* nego Majorem: licet enim in omnium Planetarum Theoricis servare Astronomi desiderent similitudinem, non tamen consequi potuerunt, quod desiderabant. Nam Copernicæ Mercurii Theorica cum exteris minimè cõvenit: & Solem Tycho per simplicem Eccentricum d. ducit, & tamen in Lunâ præter Eccentricum tres circellos delineat, ut ejus apparencias exhibeat. Sed, & Lansbergius, qui Orbium Radios esse vult constantis, & determinatæ magnitudinis, eximè ab hac lege Mercurium, quem jam majori circa Solem Orbitâ, & jam minori circumducit. Ad probationem concedo, *Naturam esse semper sibi similem, & uniformem:*

& tamen assero, *Aliter eam, & aliter operari propter diversas dispositiones subjeclorum.* Idem enim ignis liquefacit ceram, & indurât lutum: Et idem Sol habentibus in Horizonte Mundi Polos, dat dies æquales noctibus: & habitantibus in Temperatâ Zonâ dat in æquales dies: & habentibus Polum in vertice per sex menses est præsens; & per sex absens. Et idem etiam Sol, dum oritur in Asiâ, occidit in Americâ; & contrâ: & in diversis Meridianis horas diversas numerat, & diversam altitudinem habet. Idem deniq; Sol, qui Europæis est æstivus, est hycmalis regioni Magallanicæ, in quâ caloris æstus est eximius, quando apud Germanos flumina, & maria congelantur. In eodem parallelo homines nigros, fuscus, & albos reperies; & tamen idem est Cælum, idem climæ; sed soli temperies diversa. Ergo non erit mirum, si unus & ipse Sol, qui est quidam Cœlestis omnium errantium, & inerrantium Stellarum Athletæ, velocius propinquo, & tardius remotiores propellat: & in singulorum revolutione Telluris virtutis se attemperet, & in influxu suo varietatem à Tellure, & à Passio provenientem patiat. Hinc constat duo debere Astronomiam intendere; videlicet, salvare Cœlestia Phænomena, & uniformes Theoricas delineare. Vbi utrumque possit, utrumque præstet: cæterum, si tantum possit alterum; bona crit Lunæ Theorica, si satisfaciatur omnibus Observationibus, tametsi in aliquo à Theoricis aliorum Planetarum dissideat: mala autem, si Phænomena non exhibeat, etiam si aliis universis sit similis.

*Secunda* Majorem concedo, Minorem nego, aliter enim aufert Trepidatio Prosthaphæresim, & aliter Calculus addit & contrâ; nam à Synarchismo præscinditur Trepidatio, & Calculus illum, supponit unde evenit, ut per 30. aut 40. scrupulos differant additio, & ablatio. Quoniam Angulus PQV. erat in secundâ Acroasi, ut in M: in hac tertiâ, ut in N. Differentia, ut in O. Trepidatio, ut in P. Et utriusq; (nempe, O & P) differentia, ut in Q.

<i>Angulus PQV. ex Acroasi II.</i>	gr.	39 = 38.M
<i>Idem angulus ex Acroasi III.</i>		42 = 95.N
<i>Differentia</i>		3 = 57.P
<i>Trepidatio</i>		3 = 94.O
<i>Differentia inter O &amp; P</i>		0 = 37.Q
		Sunt

## Pars III. per Lineas rectas procedens. 1541

Suat autem gr. 0 = 37. in Computu sexagenario gr. 0.22'. ut dicebamus. Trepidatio

igitur in Lunæ Theoricâ venit necessariò admittenda.

### ARTICVLVS V.

#### *Trium Superiorum Planetarum Theoricæ, seu Cruces Æthereas edifferens.*

¶ Num. XXXV.



Saturnus, Iuppiter, & Mars, quia suos Orbes supra Solem in Ptolemaico Mundo habent Superiores, ab Alphonsinis appellantur: unde Philolaus lib. 1. cap. 1. [Hi tres Superiores vocantur, quia

supra Solis Orbitam vetus Astronomia eorū orbes, & circulos, &c. posuit] & nos adhuc in Systemate Tyconico nomina retinemus, tamen si Mars Soli oppositus fiat Sole Telluri vicinior: & ratio nominis apud nos sit, quod Inferiores dicantur, qui Solem eclipsare possunt, & inter nos, & cum transire: Superiores verò, qui id non possunt, quoniam ultra Solem volant, quando celebrant cum illo synodum.

#### ACROASIS I.

*Hypotheses Superiorum depingit.*

¶ Num. XXXVI. Lamin. 42. Figur. 16.

Simplex sunt, & sicut Solaris, & Lunar in duabus tantum lineis rectis consistunt: quoniam Planetæ Fixi per lineam LD, jacentem ad libellam decurrunt: & Veri per lineam SI cadunt ad perpendicularum. Non implicantur motu Trepidationis; nam hic specialiter Solem, & Lunam concernit, & ceteris non debet addigi.

Potro Superiores Planetæ habent tres Motus: Naturalem, Æthereum, & Solarem. Primus ab intrinseco est, & alii duo ab extrinseco. Primus est, quem haberet Planeta, si Æther omninò quiesceret, & nullus esset Sol, qui impulsu addito alia in Cœlo concitaret, aut rerunderet corpora. Secundus ab Auræ Æthereæ fluxu, & refluxu nascitur. Tertius: à Solis concursu desumitur. Singuli hi Motus

Crucem describunt: & ex his tribus componitur Motus ille Verus, qui locū Planetæ definit. De singulis in particulari disseramus.

*Lamin. 43. Figur. 21.*

In Motu naturali, & primario brachia Crucis CS, CL, CI, CD, semper habet modulus 100,000. Synarithmus (numerus Planetæ Vero cooptandus) in Saturno est 8,550. S. in Iove 6,870. S. & in Marte 14,550. S. Et hoc Motu secundum Zodiaci consequentiam in unâ horâ Saturnus per grad. 0 = 00.13957. Iuppiter per grad. 0 = 00.34637. & Mars per gr. 0 = 02.18363. promouetur.

In Motu secundario, & æthereo Crucis brachia similiter habent modulus 100,000. Synarithmus est nullus. At supervenit Exarithmus (numerus à logarithmo subducendus,) qui æquè Verum, & Fictum Planetam decircinat. Hic autè Exarithmus in Saturno est 6.54516. in Iove 6.64016. & in Marte 6.31426. Hujus Motus velocitas est dupla, primarii, & naturalis. [Hinc patet: me potuisse hunc motum secundarium auferre, si voluissem adhibere laborem, & novam Sinuum Tabulam condere, quæ includeret utrumque Motum.]

In eorundem Planetarum Motu tertio, qui à Sole torus, Crucis brachia similiter continent modulus 100,000. Synarithmus est nullus. Cæterum Saturnius Exarithmus est 6.00303. Iovius 5.73236. & Martius 5.18138. Planetæ locum determinat distantia Solis à Planetæ Apogeo.

Apogea motu lentissimo decurrunt. Nam annis singulis Saturnium peragit gr. 0 = 02.16666. Ioviale grad. 0 = 02.67200. Martiale verò grad. 0 = 02.22222. Est hic motus tam tardus, ut satis sit per annos procedere; nec enim est, cur cum Lansbergio ad dies, & dici sexagesimas partes descendamus: quoniam

nul-

# 1542 Caramuelis INTERIM Astronomicum

nullife errori sensibili exponet, qui integro illud anno hærere eidem puncto dicat, & tantum Kal. Ian. per designata intervalla exsilire. Superest modò, ut omnes numeros, quos

posuimus, simul repræsentemus: nam compendiis hujusmodi dilucidabuntur Planetarum Theorica, & memoria Lectoris Eruditi juvabitur.

MOTUS I.	<i>Saturnus.</i>	<i>Juppiter.</i>	<i>Mars.</i>
<i>Brachia</i>	100,000	100,000	100,000
<i>Synarithmus</i>	8,550	6,870	14,550
MOTUS II.			
<i>Brachia</i>	100,000	100,000	100,000
<i>Exarithmus</i>	6,54516	6,64016	6,31426
MOTUS III.			
<i>Brachia</i>	100,000	100,000	100,000
<i>Exarithmus</i>	6,00303	5,73236	5,18138

Hæc est nova, & simplicissima Superiorum Planetarum Theorica; quam sufficientem, esse, Acroales sequentes demonstrabunt.

## ACROASIS II.

*Quomodo ex Mediis Motibus Versus Planetæ locus inveniantur.*

¶ Num. XXXVII.

**S**ic procedere debes, ut locum Planetæ determines.

Primò, colligès Motus Medios, ab his enim Resolutio dependet. Medii Motus, qui præcognosci debent, sunt.

*Locus Solis ab Aequinoctio Medio.*

*Locus Planetæ.*

*Locus Apogei Planetæ.*

*Anomalia Planetæ.*

*Ejus duplum pro Motu secundario.*

*Aequinoctiorum Anomalia.*

*Aequinoctiorum Prosthaphæresis.*

Planetæ Anomalia est Planetæ ab Apogeo distantia: quam ob rem, si ille post istud sit, aufer apogium à longitudine Planetæ, & ejus Anomalias adquies: si autem ipse ante illud sit, aufer apogium ab integro circulo, & residuo adde locum Planetæ, & habebis Anomalias. Pono exemplum. Apogium sit in gr. 20. II. & Planetæ in grad. 25. <sup>50</sup>. Erit Anomalia grad. 35. Quid, si contra è nempe, si sit Planetæ in grad. 20. II. & Apogium in grad. 25. <sup>50</sup>? Gradus 25. <sup>50</sup> dant grad. 115. ab Aequinoctio: hi subducti à 360. (integro circulo) relinquunt 245. & additis grad. 80. (tot enim ab Aequinoctio ad 20. II. nume-

rantur) erunt 325. & hæc erit Anomalia, quæ querebatur. Vel aliter. Si in Zodiaco Planetæ præcedat Apogium, distantia subducta à toto circulo dabit Anomalias. In casu erat Planetæ, & Apogei distantia grad. 35. & hi à 360. decircinati, relinquunt 325. ut antea.

Secundò, ut Motum primarium determines, sume Planetaræ Anomaliæ finem, & Antifinum ille dabit locum Planetæ Ficti in lineâ LD: hic autem locum Planetæ Veri in lineâ SL. Adjunge huic Synarithmum, & erit primus Motus examinatus.

Tertiò, ut Motum secundarium cognoscas, adde Anomaliæ duplicatæ grad. 180. seu semicirculum. Ejus sic correctæ finem Artificialem exprime. Aufer ab illis Exarithmum, & disces linearum longitudinem, quam utrique Planetæ (Ficti, & Veri) Oceanus Cœlestis impertitur.

Quartò, ut ultimum Motum explores: sume distantiam Solis ab Apogeo Planetæ. Quære finem, & Antifinum Artificiales: ab illis Exarithmum excide, & manebunt quærissimum linearum Logarithmi.

Quintò, in summam redige lineas, ultimas Operationum, quas hæc notâ S, ut ab aliis distinguantur, sigillo: & summa hæc locum Planetæ Ficti in lineâ LD, & Veri in lineâ SL: determinabit. Manebit Rectangulus: nam ex C. ad Planetam Fictum erit alterum crus: alterum ex C ad Verum. Ex Ficto ad Verum trahetur Hypocnusa: quæ metietur Planetæ à Tellure distantiam. Oculum in Ficto Planetâ collocabitur, & Analogia instruetur hoc modo.

Vt

# Pars III. per Lineas rectas procedens. 1543

Vt linea à C ad Planetam Fictum decur-  
rent, ad lineam à C ad Planetam Verum pro-  
cedens: ita sinus totus ad Tangentem Anguli,  
qui est in Planetâ ficto.

Cognito hoc Angulo scitur vera distan-  
tia Planetæ ab Apogeo: & addito Apogeo  
eruitur distantia ab Aequinoctio Medio: &  
cooptrata Aequinoctiorum Prosthapheresi fi-  
nis Computui imponitur, & Planetæ ab Aequi-  
noctio Vero distantia tandem determina-  
tur.

## ACROASIS III.

An doctrina hæc in Saturno verificetur?

¶ Num. XXXVIII. Lamin. 43. Figur. 22.

**A**nno à Nabonnassare 519. die 22. Ty-  
bi, horâ meridie sextâ visus est Ale-  
xandriæ Saturnus infra Austrinum Virginis  
humerum in duorum digitorum distantia.  
Cui temporis momento correspondent hi  
Motus.

Sol ab Aequin. Med.	gr.	343 = 31
Saturnus		152 = 72
Apogium Saturni		226 = 05
Distantia ☉ ab apogeo h		117 = 26
Anomalia simpla		286 = 67
Anomalia dupla		213 = 33
Aequinoctiorum Anomalia		326 = 67
Prosthapheresis		0 = 68

Et ex his juxta Regulas Acroasi præce-  
dente traditas procedemus.

Primum Motum determinaturus, simplam  
Anomaliâ considero. Est gr. 286 = 67. hoc  
est, gr. 73 = 33. ante apogium. Ergo Plane-  
ta Fictus est in R, & Verus in V. Et est

Sinus CR pro	Antif. C V
Fictio h.	pro Vero h
\$ 95,797.L	28,686.S
Synarithmus	8,550.S
Summa	\$ 37,236.S

Ergo linea CR est modulorum 95,797.L.  
& linea CV est 37,236.S.

Transcamus ad secundum motum, quem  
dupla Anomalia meretur. Ipsa est grad.  
213 = 33. & addito semicirculo gr. 33 = 33.  
Et huic arcui debetur.

Logarithmus Cœ	Antilog. Cœ
pro Fictio.	pro Vero.
9.73994.D	9.92196.S
Exarithmus	6.54516
Residuum	2.19478
Linea	\$ 1560.D
	\$ 2380.S

Et sic secunda operatio, quæ mensurat  
Motum secundarium, finitur.

Ad tertium transeo. Sumo Solis ab Apo-  
geio Saturnino distantiam, nempe grad.  
217 = 26. hoc est, à Perigeio grad. 62 = 74.  
& hos numeros artificiales invenio.

Logarithm. pro h	Antilog. pro
Fictio.	h Vero.
9.94887	9.66089
Exarithmus	6.00303
Residuum	3.94584
Linea	\$ 8828.D
	\$ 4548.I

Modò trium præcedentium Operationum  
Conclusiones (videlicet, numeri, qui in sin-  
gulis ultimò locum occupant, & notantur  
hoc signo S.) componamus.

	Saturn. Fict.	Satur. Ver.
Conclusio I.	n 95,797.L	37,236.S
Conclusio II.	1560.D	2,380.S
Conclusio III.	8,828.D	x 4,548.I
	m 10,388.D	r 39,616.S
	n 85,409.L	p 35,068.S

Vt numeros præcedentes intelligas, oportet  
scire alios esse homogrammos, & alios  
heterogrammos. Homogrammi dicuntur, qui  
eâdem literâ insigniuntur: (nempe, D, D: vel  
L, L in Planetâ Fictio: & S, S: vel I, I: in vero)  
Heterogrammi autem sunt, qui literâ diversâ  
signantur (nempe, L, D: vel S, L.) Et ad Ope-  
rationem veniens, in primâ columnâ, quæ ad  
Saturnum Fictum spectat, conjungo D & D.  
(homogrammos) & habeo m, & aufero m  
ab n, & retineo n. manente majoris caracte-  
re L. Et in columnâ alterâ, conjungo S & S,  
(homogrammos) & adquireo r: & auferendo  
x ab r, retineo p. manente majoris caracte-  
re S.

Sic ergo tandem Conclusionum Conclu-  
sio: quam dabit hæc Analogia.





# 1544 Caramuelis INTERIM Astronomicum

<i>Si nL</i>	<i>Logarithm.</i>
<i>das sS</i>	85,409 4.93151
<i>Tunc finis totus</i>	35,068 4.54493
<i>quid dabit?</i>	10.00000
<i>Dabit Tangentem</i>	14.54493
	9.61342

Et in Tangentium Tabulâ dat hæc Tangens grad. 22 = 32.33. (vel gr. 22. 19'. 24'')  
Nunc omnia colligamus, si Saturnus est in V, & oculus in R: tunc Apogeeum est in M. Et anguli MRL, LRN, & NRC, sunt tres recti: & addito angulo CRV grad. 22 = 32.33. erunt grad. 292 = 32 33 A  
Erat apogeeum in 226 = 05 B  
Ergo ab Æquin. Medio 158 = 37 33 C  
Æquinoct. prosthaph. add. 68.  
Ergo ab Æquinoct. Vero 159 = 05 33  
Et in computu sexag. 159 = 3' 12''  
Astron. Circul. dabis 159 = 3 14 D

Sanè A & B, simul sumpta, dant gradus 518 = 37.33. & ablato integro circulo, seu grad. 360. relinquitur C. Lansbergius colligit, ut in D. Ergo duum secundorum differentia, (quæ omnino contemptibilis est) ab aliqua unitatis fractione, à nobis, vel ab ipso neglectâ, oriri potuit.

Iam tandem Planetam cum Stellâ, quæ sub Australi Virginis humero micat, componamus.

<i>Longitudo Saturni</i>	9 = 11.33.77
<i>Longitudo Stella</i>	9 = 05.33.77
<i>Differentia</i>	0 = 06.00
<i>Latitudo Saturni</i>	2 = 66.66.B
<i>Latitudo Stella</i>	2 = 71.66.B
<i>Differentia</i>	0 = 05.00

R 5 □ 25  
R 6 □ 36  
Simul 61 cuius R 7 = 81. c

Stella erat in a, & Saturnus in c. Erat bc differentia longitudinum. 6'. & ba differentia latitudinû, 5'. angulus est rectus: quadro igitur latera, & adquire 61. cuius quadrata Radix 7 = 81. (vel 8. ferè) dant hypotenusam ca, quæ est Stellæ, & Saturni distantia.

Sol, vel Luna habet in diametro 12. digitos: vel grad. 0 = 50. quæ divisa per 12. relinquant 4. Distantia ergo Planetæ, & Stellæ (videlicet 7 = 81.) erat quasi duum digitorum: ut Alexandrini observarunt.

## ACROASIS IV.

An eadem doctrina verificetur in Iovis?

### Num. XXXIX.

Alexandriæ Anno à Nabonnassare 507. die 17. Epephi horâ à meridie 16 = 66. Iuppiter Aënum obtexit. Et huic momento temporis respondebant hi motus.

<i>Sol ab Æquin. Medio</i>	grad.	159 = 12
<i>Iuppiter</i>		82 = 77
<i>Apogeeum Iovis</i>		152 = 36
<i>Distantia ab apog. 4</i>		6 = 76
<i>Anomaliam simpla</i>		190 = 42
<i>Anomaliam dupla</i>		220 = 82
<i>Æquinoctiorum Anomaliam</i>		324 = 27
<i>Prosthaphæresis add.</i>		= 72

### Lamin. 43. Figur. 22.

Prima Operatio considerat simplam Anomaliam graduum 209 = 42. cuius complementum ad integrum circulum est grad. 69 = 58. cui motui debentur hæc lineæ.

<i>Sinus CR pro 4</i>	<i>Antif. CV</i>
<i>Fillo.</i>	<i>pro 4 Vero</i>
\$ 93,716. L	34,890.
	6,870.
	\$ 42,760. S

Synarithmus

Summa

Secunda concernit duplam Anomaliam. Erat grad. 220 = 82. & addito semicirculo gr. 40 = 82.

<i>Logarith. CQ pro 4</i>	<i>Antif. CV</i>
<i>Fillo.</i>	<i>pro 4 Vero</i>
9.81537	9.87896
<i>Exarithmus</i>	6.64016
<i>Residuum</i>	3.23880
<i>Linea</i>	\$ 1497. D
	\$ 1733. S

Tertia Operatio postulat, ut Solis distantiam ab Apogeo Iovis adsumamus. Erat hæc grad. 6 = 76.

<i>Logarith. pro 4</i>	<i>Antilogar.</i>
<i>Fillo.</i>	<i>pro 4 Vero</i>
9.07082	9.99697
<i>Exarithmus</i>	5.73236
<i>Residuum</i>	4.26461
<i>Linea</i>	\$ 2180. D
	\$ 18391. S

Vt tandem inferatur Conclusum Conclusionum Conclusio, omnes numeri hac notâ \$ insigniti copulenter.

Iuppiter

# Pars III. per Lineas rectas procedens. 1545

<i>Conclusio I.</i>	<i>Iuppiter Fictus.</i>	<i>Iupp. Vernus.</i>
<i>Conclusio II.</i>	a 93,716.L	f 41,760.S
<i>Conclusio III.</i>	b 1,497.D	g 1,733.S
	c 2,180.D	h 18,391.S
	d 3,677.D	k 61,884.S
	e 90,039.L	

Sanè b & c (sunt enim homogrammi) simul sumpti, dant d: & d subductus ab a (heterogrammo) relinquit e. In alterâ columnâ omnes numeri sunt homogrammi: & idè f, g, & h simul sumpti dant, k.

Supcrest, ut hanc Analogiam instituas.

<i>Si</i>	90,039	4,95443
<i>dant</i>	61,884	4,79158
<i>Tunc sinus totus</i>		10,00000
<i>quid dabis?</i>		14,79158
<i>Dabis Tangentem</i>		9,83715

Hæc autem Tangens angulum graduum, 34 = 50, subrendit. Erat ergo Oculus in R, & Iuppiter in V. unde additis angulis MRL, LRN, & NRC. (hoc est, tribus Quadrantibus Circuli seu gradibus 270 = 00.) Veri Iovis distantia ab Apogeo erat gr. 304 = 50.

<i>Hæc tunc apogium 4 in gr. 152 = 36</i>	
<i>Distantia 4 ab apogeo</i>	304 = 50
<i>Simul. (Dist. 4 ab Equin. Med.)</i>	96 = 86
<i>Prosthaph. Equinoct. add.</i>	= 72
<i>Distantia 4 ab Equinoct. Vero</i>	97 = 58
<i>Erat igitur Iuppiter in</i>	7 = 58 <sup>ss</sup>
<i>Et Stella in</i>	7 = 53 <sup>ss</sup>
<i>Differentia</i>	0 = 05
<i>Latitudo autem Iovis</i>	0 = 17. A
<i>Et Latitudo Stella</i>	0 = 17. A
<i>Differentia nulla</i>	0 = 00

Distabat igitur centrum Stellæ à centro Iovis grad. 0 = 05. Iuppiter dicitur habere in semidiametro gr. 0 = 02.44. Stellæ est quartæ magnitudinis, & in semidiametro occupat grad. 0 = 00.28. Ergo corpora distabant inter se gr. 0 = 02.28.

<i>Nam semidiameter Iovis</i>	0 = 02.44
<i>Semidiameter Stella</i>	0 = 00.28
<i>Simul</i>	0 = 02.72
<i>Centrorum distantia</i>	0 = 05.00
<i>Differentia</i>	0 = 02.28

Occultavit igitur Iuppiter illam Stellam; non quidem obtegendo, sed ab oculis interceptendo: nulla enim in tantillâ distantia sine Telescopio conspicitur.

## ACROASIS. V.

*An eadem doctrina verificetur in Marte?*

¶ Num. XL. Lamin. 43. Figur. 22.

**P**ericlitemur adhuc, *An in Marte etiam data obineat Hypothesis?*

Anno æræ Nabonnassaricæ 476. mensis Athyræ die 20. horâ 18. post meridiem, Martem apud Borealem in fronte Scorpii Alexandrini observarunt. Et huic temporis momento motus hi cooptantur.

<i>Sol ab Equin. Med.</i>	<i>grad.</i>	292 = 97
<i>Mars autem</i>		182 = 53
<i>Apogium Martis</i>		103 = 87
<i>Distantia 4 ab apog. 4</i>		189 = 10
<i>Anomalia 4 simpla</i>		78 = 67
<i>Anomalia 4 dupla</i>		157 = 34
<i>Equinoctiorum Anomalia</i>		317 = 63
<i>Prosthaphæresis add.</i>		= 83

Primò igitur, sicut in Saturno, & Iove fecimus, Anomaliâ simplâ consideremus. Erat ipsa gr. 78 = 67.

<i>Sinus C pro</i>	<i>Antif. pro</i>
<i>4 Ficta.</i>	<i>4 Vero.</i>
\$ 98,051.D	19,645.
	14,550.
<i>Synarithmus</i>	
<i>Summa</i>	\$ 34,195.S

Secundò, convertendo oculos ad Anomaliâ duplâ pergamus. Erat illa gr. 157 = 34. & adjecto semicirculo 337 = 34. cuius complementum ad integrum circulum 22 = 66. Qui motus dat hos numeros artificiales.

<i>Logarithm. C pro</i>	<i>Antilog. pro</i>
<i>4 Ficta.</i>	<i>4 Vero.</i>
9,58757	9,96479
6,31426	6,31426
3,27331	3,65053
<i>Linea</i>	\$ 4475.S

Tertiò, quanta sit Solis ab Apogeo Martis distantia recognosco, & quia est grad. 189 = 10. à periglio numero grad. 9 = 10: & hos artificiales numeros reperio.

Fffff

L.

# 1546 Caramuelis INTERIM Astronomicum

	Logarithm. Cpro	Antilog. C
	♂ Felle.	pro ♂ Ver.
	9.19909	9.99450.
Exarithmus	5.18138	5.18138.
Residuum	4.01771	4.81312.
Linea	\$ 10416.L	\$ 65035.I

Tandem numeros illatos, & hac notā \$ in singulis Operationibus signatos, colligamus.

	Mars Filius.	Mars Ver.
Conclusio I.	a 98,05 I.D	g 34,195.S
Conclusio II.	b 1,876.L	b 4,475.S
Conclusio III.	c 10,416.L	i 65,035.I
	d 12,292.L	k 38,670.S
	e 85,759.D	l 26,365.I

Conjungo numeros homogrammos, & ex aggregato aufero heterogrammum, & adquire, quem quero. In summam ergo redigo *b* & *c*, & adquire *d*: aufero eum ab *a*, & manet *e*. Et in aliā columnā *g* & *h*, simul sumpta, dant *k*: hunc subduco ab *i*, & retineo *l*.

Quia igitur in Cruce Martialis duæ hæ lineæ concurrunt in C, & angulum rectum constituunt, Analogia dabit reliquos angulos. Illam subscribo.

Si brachium	85,759.D	4.93327
dat brachium	26,365.I	4.42103
Tunc sinns totus		10.00000
quid debebis dare?		14.42103
Tangentem anguli gr. 17 = 12.		9.48776

Ergo tantus erat angulus CQT.

Distabat igitur ♂ ab apog.	gr.	107 = 12
Apogeiū ab æquinotio Medio		103 = 87
Ergo ♂ ab æquin. Med.		210 = 99
Adde æquin. Prosthaph.		= 83
Ergo ♂ ab æquin. Vero		211 = 82

Illum denique eum Stellā fixā comparamus.

Longitudo Martis	1 = 82. <sup>u</sup>
Longitudo Stellæ	1 = 70. <sup>u</sup>
Differentia	0 = 12
Latitudo Martis	1 = 17. B
Latitudo Stellæ	1 = 25. B
Differentia	8

Cognitā longitudinum, & latitudinum, differentiā, innotescit Planetæ, & Stellæ distantia.

Lamin. 41. Figur. 18.

Sit Planeta in ♂, Stella in \*: differentia longitudinum sit *a* ♂: differentia latitudinum *a* \*. Ergo discurre sic.

<i>a</i> ♂	12	Quadrū	144
<i>a</i> *	8	Quadrū	64
Summa			208
Summa Radix ♂ *			14—

Mars sine tubo visus censetur occupare grad. 0 = 2.44. aut etiam grad. 0 = 3.33. nam nudi oculi aliter, & aliter judicant. Mars igitur distabat ab Stellā grad. 0 = 11. Computus sexagenarius dat grad. 0.7'. Etiam hūc eundem numerum Astronomia Circularis art. 4. acroas. 6. pag. 1422. a. exhibuit Lansbergius in Theoric. cap. 10. pag. 15. ponit min. 6. sed posset, & deberet ponere plus; nam ipsi

<i>a</i> ♂ diff. long. est	4'	□ 16
♂ * diff. latit.	5	□ 25
Summa		41
Radix Summe		6 <sup>5</sup> / <sub>13</sub>

Erat igitur Mars apud Borealem in fronte Scorpionis ab Alexandrinis observabatur.

NOTA.

De Errore Lansbergii.

¶ Num. XLI.

Sphalma est, aut lapsus calculi: nam hic Author foli esse accuratus in Calculo. Sæpius, inquam: nam interdum Vir maximus adlucinetur. Porro Vranometria suos noxos habet, quod & ipse ad Lectorem facietur his verbis. Cum postrema Elementa Vranometrica describerem, quæ valde confusa, & perturbata in schedis liturariis habebam, longo mœro ante oppressus, non potui fieri, quin quemadmodum morbus in nobis multa sui, ita nos in scriptis multa morbi vestigia relinqueremus: & subjungis, quæ in numeris corrigi debent. Illos restaurent, aut examinent alii: nos enim, impræsentiarum de Martis Theoricā specialiter agimus.

Lansbergius cap. 9. pag. 11. sic inquit. Martis maxima Eccentrius AD est particularum 970. & minima AB 485. quarum radius Eccentrici Martis est 10,000. & AL radius magni Orbis Terra 6586. Et postea cap. 10. pag. 14. retinet radiū Martialis Eccentrici particulari.

tic. 10,000. & radium: Orbis annui patric. 6586. & tamen ait. Cum AB eccentricus Martis minima sit patric. 970. & BC 485. & CF 447. tota AD (lege AF) si patric. 1902. quarum AL ( semidiameter Orbis annui ) est 6586. Ecce in exemplo retentis Solaris, & Martialis Sphæra radiis, in duplum jubentur

tur crescere Eccentricitates: nam minima, quæ erat 485. transit in 970: & maxima, quæ erat 970. transit in 1940.

Sed utrum caput ( decimum-ne, an nonum ) corrigetur? Nonum: nam decimum, ut superius vidimus, demonstratione manifestâ fulcitur.



## ARTICVLVS VI.

*Veneris, & Mercurii Motus Cruciformes exponens.*

¶ Num. XLII.



Imillimæ sunt Veneris, & Mercurii Theorice, non in nostro solum, sed etiâ in Systemate Tychonico, & Copernico: & idcò in unum à nobis ponuntur Articulus: quoniâ discrimen, quod

intercedit, dilucidabunt speciales Acroases.

Sanè moventur hi Planetæ per Crucem: stipitem Planeta Verus cadendo ab S in I, & ascendendo ab I in S, describit: & brachia fixus procurriendo à D in L, & ab L in D. recurrendo.

### ACROASIS I.

*De Venere.*

¶ Num. XLIII.

**E**Am semper supra Solem decurrere priusci Astronomi asserunt: probant, quia, si subcurreret, Solem aliquando eclipsaret: & tamen eum nunquam eclipsat. Ptolemæus, & Alphonsus ejus Sphæram infra Solem constituunt, nec illo urgentur argumento: nam tam est parva, ut non possit sensibilem eclipsim inducere: quoniam ejus diametrum ad Solarem, ut 1. ad 30. Albategnius, Tebith, & alii Astronomi compararunt. Interim, cum Solaris diameter ad 30. perveniat, 3. Venere pertingeret: & trium minorum macula in Sole, etiam nudis oculis conficeretur. Alii meliori consilio Venerem, & Mercurium circa Solem convertunt: nos illos imitari, jubebimus, ut Directi supra, & Retrogradi infra, Solem decurrant.

Venus, ut tres Superiores Planetas, tres

Motus habet: Naturalem, ( qui primarius est, & Stellæ intrinsecus ) Æthereum ( qui à vorticibus Oceani Cœlestis provenit ) & Solarem, quem participat ab ipso Sole. Impraesentiarum, nam Calculi facilitati consulere desideramus, ordinem invertemus, & primo Solarem loco, secundo Æthereum, tertioque Naturalem motum determinabimus. Tandemque ex horum trium Motuum compositione verum Veneris Stellæ locum in Zodiaco adsignabimus. Et, ut procedamus exactè, hanc nobis legem præscribemus.

PRIMO, colligemus Medios Motus, videlicet: Apogium Veneris: Distantiam Solis ab Equinoctio Medio: Distantiam Solis ab Apogeo Veneris. Deinde, Anomaliam centri, & ejus duplum: cui duplo Semicirculum addemus. Postea, Anomaliam Veneris Distantia Solis ab Apogeo Veneris accensebimus. Tandem Equinoctiorum Anomaliam, & Periheliocentris, quæ ab illi provenit.

SECUNDO, ex Tabulâ, in quâ sinus totus sit 100,000. Distantiam Solis ab Apogeo Veneris dabis nobis sinum pro Venere Fictâ, & Antisinum pro Verâ. Antisino addemus Synarithmum 2470.

TERTIO, Anomalia centri duplicata, & per Semicirculi additionem anti Logarithmum pro Venere Verâ, & Antilogarithmum pro Fictâ exprimemus: ab eis Exarithmum 6,99140. subducemus, & manebunt logarithmi, quorum linea experimentur.

QUARTO, Anomalia Veneris, per additionem distantia Solis à Venere Apogeo Logarithmum, & Antilogarithmum, ( illum pro Fictâ Venere, hunc pro Verâ ) 5.14309. subducimus. Remanentibus Logarithmicis lineas respondentibus notamus.

Fffff 2 QUIN-

QUINTO, trium præcedentium Operationum Conclusiones coniungimus, & duas lineas adquirimus, quæ in C, in angulum rectum concurrunt.

SEXTO, hæc insitimus Analogiam: Vt Ficta Veneris linea ad Vera lineam, sic sinus totus ad Tangentem Anguli, quem percipiet Oculus, si in Venere Fictâ collocaretur.

SEPTIMO, Si inter hunc Angulum, & Apogeeum sint quadrantes Circuli, illi in Computum admittantur: & addito loco Apogei habebitur Distantia Veneris ab Equinoctio Medii; & cooptatâ Equinoctiorum prosthaphæresis, à Vero.

¶ Num. XLIV.

Cæterum, ut demonstretur, à nobis latos Canones esse legitimos, exemplum, aliquod edisseramus. Sumemus illud ipsum, quod Astronomia Circularis adsumpsit, quoniam industria licet Rotunda in Quadrata mutare.

Anno Æræ Nabonnassaricæ 476. die 17. Mesori, horâ 17. post meridiem, dum Alexandria Timocharis Cælum suspiceret, præcedentem quatuor in Austrinâ alâ Virginis à Venere tegi, aut saltem occultari observavit. Cui tempori debentur hi Motus.

Apogeeum Veneris	gr.	46 = 45
Distantia ☉ ab Equin. Med.		196 = 10
Distantia ☉ ab apogeo ♀		149 = 85. A
Anomaliæ Centri ♀		149 = 85
Eius duplum		299 = 70
Et addito semicirculo		119 = 70. B
Anomalia Veneris		248 = 28
Et additâ dist. ☉ ab apogeo ♀		38 = 13. C
Anomalia Equinoctiorum		317 = 78
Eorundem prosthaphæresis		= 83

His præmissis, ad Operationes accingor, &

PRIMO, sumo Solis à Veneris Apogeo distantiam A: & Antifinu Synarithmo coopto.

Sinus pro ♀	Antif. pro
Fictâ.	♀ Verâ.
\$ 50,227. D	86,471. I
Synarithmus	3,470. S
Summa	\$ 84,001. I

Arcus grad. 149 = 85. & grad. 30 = 15. in Sinu, & Antifinu conveniunt.

Secundo, Anomalia Centri Veneris duplicata, & per semicirculum aucta dat mihi B. grad. 119 = 70. ab Apogeo, à perigeo verò grad. 60 = 30. Ergo ex Canone operor.

Logarithm. pro ♀	Antilog. pro
Fictâ.	♀ Verâ.
9.93884	9.69501
Exarithmus	6.99140
Residuum	2.94744
Linea	\$ 886. D
	\$ 506. I

Tertio, sumo Logarithmos, qui debentur Motui C. (nempe grad. 38 = 13.) quæ ex Solis distantia, & Veneris Anomaliâ coalescit.

Logarithmus pro	Antilog. pro
♀ Fictâ.	♀ Verâ.
9.79060	9.89576.
Exarithmus	5.14309
Residuum	4.64751
Linea	\$ 44413. D
	\$ 58581. S

Quarto, trium præcedentium Operationum Conclusiones, quæ hac notâ § sigillantur, connecto.

Venus Fictâ.	Venus Ver.
Conclusio I. m 50,227. D	q 84,001. I
Conclusio II. n 886. D	r 506. I
Conclusio III. o 44,413. D	s 56,581. S
p 95,526. D	t 84,587. I
	u 28,006. I

Logarithmi x 4.98012 z 4.44620

Ex latere Veneris Fictæ omnes numeri sunt homogrammi, & idcò m, n, & o, dant p: & ex altero latere q & r homogrammi, dant s: à quo subductus, relinquit u.

Quinto, cum Operationis præcedentis Logarithmis x & z, hanc Analogiam expedito.

Si Logarithmus	4.98012
dat Logarithmum	4.44620
Tunc finis totus	10.00000
quid est daturus?	14.44620
Tangentem Artif.	9.46608

Est autem 9.46608. Mesologarithmus, seu Tangens Artificialis gradus 16 = 30.

Sexto, colligamus omnes Angulos. Considera Laminæ XLIII. Figuram XXII. nam Venus in T, & Oculus erat in Q.



# Pars III. per Lineas rectas procedens. 1549

P. Apogium Veneris	in grad. 46=25
Angulus rectus PQC	90=00
Angulus inventus CQT	16=30
Ergo $\angle$ ab $\angle$ Equinoctio Medio	152=55
Equinoct. profibaph. add.	83
Erat igitur ab $\angle$ Equinoctio Vero	153=38
Hoc est,	$\mp$ 3=38

Tandem Planetam cum Stellâ Fixâ componamus.

Longitudo Planetæ	$\mp$ 3=38
Longitudo Stellæ	3=35
Differentia	=03
Latitudo Planetæ	1=38
Latitudo Stellæ	1=35
Differentia	=03

Porrò in Rectangulo  $\Delta$  3. (alterum crus) dat  $\square$  9. &  $\Delta$  (alterum crus) dat  $\square$  9. Quadrata simul faciunt 18. cujus Radix est  $4\frac{2}{3}$ .

& facilioris computus gratiâ sit  $\square$  4. Et hæc erat Stellarû (Erraticæ, & Fixæ) distantia. Semidiameter Veneris sine tubo conspiciat esto  $\square$  02. Manent  $\square$  2. (&  $2'$  in Computu sexagenario) Stella igitur apud Venerê videri nō potuit, obtegebatur enim radiis, ut in Fig. VI. Lam. XLII. manifestè perspicitur: ibi enim Stella  $m$ , tametsi Veneris corpore  $cab$  non tegitur, radiorum splendore occultatur: nam, & Satellites, quando apud Iovem sunt, nequidem per telescopium observantur. Accedit etiam, quod nondum sit decisa, quæ inter Lansgravium, & Tychohem de loco Fixarum per  $5'$ . promovendo, aut retrahendo sententia. Bene igitur nostra Crux locum Venetis repræsentavit.

## ACROASIS II.

De Mercurio.

$\S$  Num. XLV.

Est valde irregularis, & quia Veteres paucas habuerunt observationes, non potuerunt illi leges congruas imponere, & idè exorbitant Theoricæ, & Tabulæ.

Subest etiam ipse tribus Motibus sicut cæteri: primus est Naturalis, secundus Aethereus, tertius Solaris. Horum Motuum mensuras in Circulari, & Oscillatoriâ Astronomiâ determinavimus. Praxis est eadem; ac illa, quam in Venere dedimus, modò in Naturali motu addatur alteratio, quam Ta-

bula inferiùs ponenda exhibebit. Ut facilior sit Computus, ordinem debemus inverttere, & sumere initium à Solari.

Crucis Solaris brachia habent modulos 100,000.

Aetheræ verò Crucis brachia dabit sinus totus 1000. si bis ponatur, semel posscribatur, & bis ulterius proferibatur. Pono exemplum.

In gr. 90	In grad. 60	In gr. 30
1000 =	866 = 03	500 =
1000 =	866 = 03	500 =
100 = 0	86 = 603	50 = 0
10 = 00	8 = 6603	5 = 00
10 = 00	8 = 6603	5 = 00
2120 = 00	1835 = 9836	1060 = 00

Crucis naturalis brachia pendent à numero 35,730. qui crescit successivè ad modulos 380. Est minimus centro Epicycli secundum constituto in Apogeo, & Perigeo Eccentrici: maximus verò in grad 90. & 270. & est in octantibus medius. Considera præsentem Tabulam.

Continet sex Columnas, quarum quinque priores, tametsi illis Astronomia Rectilinea non utatur, Circulâri servire poterunt, & fuerunt necessariæ, ut sexta fieret.

Ergo, Curiose Astronome, qui Circulari Mercurii Theoricâ delectaris, converte oculos ad Laminæ XLII. Figuram III. in quâ secundus Mercurii Epicyclus repræsentatur. Radius DH est inconstans: crescit enim ab H in S, & decrescit ab S in H. Anomalia hujus librationis in circello HPSIH à Perihelio numerando peragitur; nam Sol apud D Epicycli centro constituitur. Prima columna exhibet semicirculum HPS: & Secunda alterum semicirculum, videlicet SIH. Tertia metitur Stellæ distantiam à centro R. Quarta à puncto H. Quinta à puncto D: est ergo tanta secundi hujus Epicycli semidiameter, quantum Quinta Columna exhibet.

Rectilinea Astronomia Tertiâ, Quartâ, & Quintâ Columnâ non indiget: nam in Prima, & Secunda gradus numerat, & in Sextâ Exarithmos correspondentes reperit.

Si Exarithmos Operationis Tertie excipias in cæteriis Crucis, seu Theoricæ Veneris, & Mercurii conveniunt; & idè non erit necessarium ferre novas leges, seu Canones.

Alte-

# 1550 Caramuelis INTERIM Astronomicum.

Alterationis Motus Naturalis Tabula.

Anomal. Alterationis à Perihelio.	Mod. à centro .R.	A puncto infimo H.	Radius secundus Epicycli.	Exarithmus
0	360	1900	0	35,730
10	350	1871	29	35,759
20	340	1786	114	35,844
30	330	1646	254	35,984
40	320	1455	445	36,175
50	310	1222	678	36,408
60	300	950	950	36,680
70	290	650	1250	36,980
80	280	330	1570	37,300
90	270	0	1900	37,630
100	260	330	2230	37,960
110	250	650	2550	38,280
120	240	950	2850	38,580
130	230	1222	3122	38,852
140	220	1455	3355	39,085
150	210	1646	3546	39,276
160	200	1786	3686	39,416
170	190	1871	3771	39,501
180	180	1900	3800	39,530

Num. XLVI.

Interim, ut demonstrarem, Canones, qui à his lati, esse legitimos, securosque præcedentem doctrinam exemplo aliquo dilucidemus.

Anno Aeræ Nabonnassaricæ 486. die Panni 30. Stellam Mercurii plusquam per 3. gradus Spicam ♀ præcedere Alexandriæ observavit Hipparchus. Cui tempori debentur hi motus.

Apogium Mercurii	gr.	179 = 08
Sol ab Equinoctio Medio		147 = 03
Anomalia centri		327 = 95
Ejus duplum		295 = 90
Anomalia Mercurii		114 = 28
Anomalia Equinoct.		319 = 85
Equinoct. præstibaph. add.		= 80

His præcognitis, ad Operationes veniamus.

Prima Anomaliæ centri considerat: quæ est grad. 327 = 95. cujus complementum est grad. 32 = 05. cui hæc lineæ respondent.

Sinus pro %	Antif. pro %
Filio.	% Vero.
\$ 53,066. L	84,759. S
Synarithmus	7,350. S
Summa	\$ 92,109. S

Secunda Operatio concernit Anomaliæ duplam, grad. 295 = 90. cujus complementum est gr. 64 = 10. quo uteris hoc modo. Datum sinum ex Tabulâ, in quâ sinus totus est 1000. scribe bis, postscribe semel: & ulterius postscribe bis. Ad gradum igitur 64 = 10. pertinet.

Sinus pro %	Antisinus pro %
Filio.	% Vero.
899 = 56	436 = 80
899 = 56	436 = 88
89 = 956	43 = 688
8 = 9956	4 = 3688
8 = 9956	4 = 3688
1907 = 0672	926 = 1056

Est igitur sinus 1907. & antisinus 926. Aliar. Dati loci sume Logarithmum, & Anilogarismum: illis Exarithmum 6.67366. coopta, & lineæ correspondentes erunt illæ, quas quæris.

Logarithmus pro %	Antilog. pro %
Filio.	% Vero.
9.95403	9.64028
Exarithmus 6.67366	6.67366
Differentia 3.28037	2.96662
Linea \$ 1907.D	\$ 926

Bene ergo nostrum computum expedivimus. Tertia Operatio motum Mercurii naturalem examinat. Erant enim

Apogium %	gr.	179 = 08.A
Sol ab Equinoctio Medio		147 = 03.B
Differentia		32 = 05.C
Anomalia %		114 = 28.D
Differentia		82 = 23.E

Vt naturalem Mercurii motum determines, scribe Mercurii apogium in A: distantiam Solis ab Equinoctio Medio in B. Differentiam dat C, quæ ablata à D. Anomaliâ Mercurii, relinquit E, distantiam Mercurii ab apogio secundum suum motum naturalem. Vel aliter.

Sol ab Equinoctio Medio	gr.	147 = 03.F
Anomaliâ Mercurii		114 = 28.G
Simul		261 = 31.H
Aufer apogium Merc.		179 = 08.I
Et manet % ab apog.		82 = 23.K
		Scribe

# Pars III. per Lineas rectas procedens. 1551

Scribe locum Solis ab Aequinoctio Medio in F. Mercurii Anomaliam in G: & summa utriusque faciet H. Ex eâ aufer apogeiū Mercurii I. & relinquetur K. distantia Mercurii à suo apogeo. Cujus Logarithmus est 9.99599. & Antilogarithmus 9.13097.

Supereſt modò, ut Exarithmum inveniamus. Anomalia dupla erat grad. 295 = 90. ejusque Supplementum grad. 64 = 10. Recurre ad Alterationis Motus Naturalis Tabulam, & in eâ, adhibita parte proportionali, Exarithmum 5.43416. invenies. Vnde ad Operationem procedamus.

	Logarith. pro Ficto.	Antilogarith. pro Vero.
	9.99599	9.13097
Exarithmus	5.43416	5.43416
Residuum	4.56183	3.69681
Linea	\$ 36463.D	\$ 4975.S

Recognoscamus itaq; Conclusiones Operationum præcedentium, & illas breviter componamus.

	Planeta Fictus.	Planet. Vero.
Conclusio I.	a 53066.L	92,109.S
Conclusio II.	b 1907.L	926.S
Conclusio III.	c 36463.D	4975.S
	d 54973.L	98,010.S
	e 18510.L	
Logarithmus	4.26741	4.99127

In Planetâ Fictâ a & b, sunt homogrammi: & simul sumpti, dant d, & subducto c, relinquitur e. In Planetâ Vero omnes numeri sunt homogrammi, & ideo in summam simul veniunt.

Numeris e & m, subjecimus suos logarithmos, qui ad hanc debent Analogiam reduci.

Si Logarithmus	4.26741
dat Logarithmum	4.99127
Tunc finit totus	10.00000
quid dabit?	14.99127
Dabit Tangentem	10.72386

Et hæc Tangens respondet angulo graduum 79 = 30.47. (vel in Computu sexagenario gr. 79 18'.28'').

Supereſt, ut ad Laminæ XLIII. Figuram XXII. recurramus. Oculus fingitur eſſe in R:

& Planeta verus in V, & Apogeiū in M. Sunt ergo tres Quadrantes

MRL, LRN, NRC.	grad.	270 = 00
Angulus CRV		79 = 30
Distance V ab apogeo		349 = 30
Erat apogeiū V		179 = 08
Ergo V ab Aequinoctio Medio		528 = 38
Et sublato circulo		168 = 38
Aequinoct. profithaph. add.		= 80
Ergo V ab Aequinoctio Vero		169 = 18
hoc eſt,	in m	19 = 18
Stella erat	in m	22 = 43
Differentia		3 = 25

Præcedebat igitur plus, quàm tribus gradibus, prout suspexit Hipparchus.

## ACROASIS III.

De Mercurio in Sole viſe.

An ante Petrum Gaſſendum, & annum 1631. Mercurium aliquis in Sole viderit?

## § Num. XLVII.

Obſervavit Gaſſendus Mercurium sub Sole tranſeuntem die 7. Novembris 1631: ſed anno 1627. prædicat Diſputatio Aſtronomica, ſub Georgio Schönberger à Ioanne Nicolao Smogulecz propugnata Friburgi, in cuius pag. 48. legitur. Colligimus corpora hæc (agunt de Solaribus Maculis) circa Solem mota, eumq; eclipſantia, nihil aliud, quàm veras Stellas eſſe poſſe, quæ, dum Solem ſubeunt, privata verſus oculum noſtrum lumine, utpote opacâ nobis macularum inſtar nigricantium apparent: non aliter, quàm Mercurius anno 1607. die 28. Maji Kepleri, & Scaligeri Exer. cit. 72. nec non ante annos 804. quidam Monacho ſub Sole tranſiens, nigri inſtar flocci apparuit. Si illi. At nos putamus, & ante annos ſupra 800. Monachum, & ann. 1607. Keplerum, non Mercurium, ſed Maculam obſervaviſſe: quod re melius inſpectâ faſſus fuit Keplerus; nam de Solaribus Maculis illo anno nihil ſciebant Aſtronomi: & ſic fuit præiudicio, quod habebat, deceptus. Et idem de Monacho, & de Scaligeri dicturus ſum; nam apud Malaſpertium in Praſar. ad Sydera Aſiatica, hoc lego Monitum. Fallor verò, niſi ad hunc ipſam Aimoini locum reſpexit Iulius Sca-



Scaliger (nec ipse Cæli viarum, si Aimoio credidit, satis gnarus) dum exereit. 72. sic ait. Scriptum est tamen in Historiis interdiu visam Mercurii Stellam, quasi maculam in Solis corpore. Keplerum verò mercurii altitubi hunc eundem Aimoio locumcum non satis latianibus Cælestibus consensientem videre emendare conatum, sed ita ut insolentem Auctori, parum ceteroqui Latino, barbarissimum impingat, sensumque ab ejus mente prorsus alienum. Nostri verò Ausiriaci plano, apertoque sensu ita quadrant, quæ scribit Aimoio, ut si de industriâ Planetarum istorum motus describere insituisse. &c. Ergo hæc gloria debetur Gassendo, qui Mathematicorum primus Mercurium in Sole suspexit.

Ex ejus Observatione constat Mercurium citius in Cælo ad synodum venisse, quàm in Tabulis. Rudolphinæ cum tardius promoveant grad. 0 = 25. Et quid, si medio Anomaliz Motui addat Keplerus grad. 0 = 50. nam unus gradus in Anomaliz perigeio gr. 0 = 48. importat. An-ne gradus quadrans Metcurii locum poterit sensibilibus alterare. Attende.

*Lamin. 44. Figur. 6.*

Scholæ, & scientiæ inter 40. & 50. latitudinis gradum videntur in Europâ florere. Ergo fumamus 45. ut mediam viam possumus ingredi. Nisi Sol sit infra horizontem 10. gradibus, non apparet Mercurius, ut ex Ptolemæo in Rudolphin. pag. 77. asseverat Keplerus. Ergo, si AB sit grad. 10. = 00. CA erit grad. 14 = 14. Ergo nisi gradibus 14 = 14. à Sole distet, observari non poterit. Maximæ ejus digressiones à Sole sunt Ricciolo teste.

<i>In Apogeo Eccentrici</i>	gr. 22 = 46.
<i>In mediâ distantia</i>	26 = 18.
<i>In Perigeo Eccentrici</i>	29 = 03.

Ergo Mercurius, cum à Sole remotissimus esset, distat puncto Eclipticæ, quod horizontem subit gradib. 14. vel 15. Ergo elevatur supra horizontem gradib. 10. vel 11. Ergo patietur refractionem majorem sextante unius gradus. Hæc igitur ipsa refractione reddet omnes Observationes suspectas. Cum autem ex alio latere non soleat observari Mercurius nisi circa suæ Anomaliz longiudines, medias: Numeros sequentes considera.

<i>Anomalia</i>	<i>Prosthaph. Diff.</i>	<i>Semiss.</i>
Gradu 70	15 = 47	} 0 = 11
Gradu 71	15 = 58	
Gradu 90	18 = 08	} 0 = 08
Gradu 91	18 = 16	
Gradu 110	19 = 05	} 0 = 02
Gradu 111	19 = 03	

Prima Columna gradus Anomaliz proponit, non-nisi à 70<sup>mo</sup> ad 110<sup>um</sup> Mercurii commodè observari supponens. Secunda exhibet Prosthaphateles. Tertia differentias correspondentes uni gradui. Quarta illarum semisses. Omnibus igitur consideratis, non est, cur Keplerus, aut Radium, aut Eccentricitatem, aut Apogæium Mercurii alteret: sufficit enim Anomaliz Radicem per semigradum, (vel pauciores scrupulos, si pauciores Observatione Gassendi postulat) augere: & hac unicâ medicinâ adhibita, quin sensibilibus aliæ prosthaphateles alterentur, Solis, & Mercurii Conjunctio, à Gassendo descripta, poterit, representari.

#### ACROASIS IV.

*De Motu Medio, Mercurii. An bene ab Astronomis determinatus sit?*

¶ Num. XLVIII.

**B**Villialdus in Astronomiâ Philolaicâ, toto libro X. differt de Mercurio: & cap. 1. aliquis monet, quæ volui in hoc loco notare.

Ptolemæo, & Copernico rem non bene successisse asseverat: non enim ostendunt eorum Hypotheses longiorem Mercurii moram versus Aphelium, & versus Perihelium celeriore, quâ temporis differentiam accuratè nostri ævi Observationes, & Physicæ rationes evincunt: nam Sol Planetam propinuiorem celerius, quàm remotiorem movet. Sed ab anno 1624. ad 1631. allaborasse asserit, ut ex aliquibus Mercurii Observationibus Tabulas Ptolemæicas corrigeret: sed frustra: nam procedunt per circulos, quos motus Mercurii non patitur. Sed neque Longomontano, aut Keplero voluit favere Vranianæ eorum Tabulæ Juniorum Observationibus non correspondere.

De se nihil gloriosius jactat: sed sinceritatem, & modestiam ostendit pag. 356. his verbis. *Quamvis verò hujus Planetae motus, ut ceterarum examini subicere mihi propositum sit, vix*

vix spero me præstiturum in illis digerendis, qua in aliis elaboravi. Desinunt me Observaciones à Ptolemao ad nos: nec in illo MS. Græco ullam huius Planeta inveniri. Veram certè Orbium proportionem, locum Aphelii, & Noderum optime determinabimus: sed Motuum Mediorum extensionem certissimam, Observationibusq; confirmatam non polliceor. Sed postea cap. 10. pag. 389. duas Observationes distantes anni Egypt. 1896. dieb. 90. hor. 4. 16'. composuit: & inde Motum diurnum Mercurii talem eruit, qui possit cum determinato ab aliis viris magnis componi. Promovet itaque Mercurium unâ die

Bullialdus gr.	4	5'	32''	35'''	30'''
Keplers	4	5	32	3	3
Lansbergius	3	6	24	12	1
Rheita	4	5	32	31	3
Aufer motum ☿	0	59	8	19	3
& invenies	3	6	24	12	3
Conferat Bláchinus	3	6	24	3	3

Ergo, quantum Bullialdus Mercurio motum diurnum anno 1645. accensuit: tantum ferè Blanchinus anno 1495. accensuerat: & passim Astronomi accensent: nam per 4''' , tantummodò motum ejus intendit, quoniam. Lansbergius, & Blanchinus non debent censeri motosi, nam excessum supra Solem exhibent.

Cætèrùm hæc 4''' . 30''' . differentia, quæ etiam in anno integro esset imperceptibilis: nam 1642''' . 30''' . non excedit: datq; 27''' . 40''' . Cætèrùm successu annorum hæc, quæ videbatur contemptibilis differentiola, crescit semper, & crescit.

Erit enim	G.	/'	''	'''
Anno	1	0	0	27 40 .
Annis	60	0	27	40
Annis	3600	27	40	

Ergo adlaborandum est, ut Medios Mercurii Motus exactius definire possimus.

## ARTICULVS VII.

De Solis Declinatione, & Planetarum Latitudine. An sit hac eorum libratio rectilinea.

Num. XLIX.



Liqua in hoc Articulo dicturus sum, quæ fidem superent, & inter A n t i q u a à Lectore ponantur. Interim, non quæram Palæphatum aliquem, qui verba obtorqueat, & ad sensum opportu-

num reducat: nam abstinco à metaphoris, & in sensu proprio, & rigoroso volo intelligi. Porro, quando agitur de Motu Planetarum in longum, plurima sunt, in quibus doceri desidero, & docere non audeo: quando verò de Motu in latum differitur, multa occurrunt, quæ mihi tam certa videntur, ut illa docere meos discipulos audeam, & opposita ab Astronomis doceri non velim. Ponamus aliquos, ut Lectores mirentur Mundi fabricam, & in ipsâ Conditorem adorent.

ACROASIS I.

An Sol per lineam rectam ex Tropico propellatur ad Tropicum? An hoc ipsum varius motus Macularum persuadeat?

Num. L.

CAnit Propheta Rex. Dies dici trullas verbum, & nox nocti indicas scientiam: & meritò nam hodierna dies hesternâ est doctior, & nos docebit crassina plurima, quæ hodie docti, & prudentes ignorant. Quæ doctrina tametsi generalis sit, in Astronomiâ specialem vim habet: nam dies exhibendo Solem considerationi humanæ, eructat verbum: & nox proponendo Lunam, & sydera, multa arcana nos docet. Interim hoc A n t i q u o p e r p e n d e.

Motu suo annuo Sol, non supra Poles Zodiaci, sed circa Poles Equinoctialis circûvolvitur. In Equinoctialis plano poteris per Eccentricum, aut Oscillationem congruam, aut per

G g g g g Cru-

*Cruciformem Hypothesim exhiberi velocitatis inaequalitatis. Declinationem das librationis Solis, qui à Tropica ad Tropicum per lineam rectam oscillatur. Tres partes complectitur Apiston hoc, & si ultimam probem, duæ ex illâ prioribus necessario sequuntur.*

*Lamin. 44. Figur. 13.*

Theotica Solarium Declinationum est hæc. A repræsentat Terram in Vniuersi centro immobilem: BCDEB est Solstitiorum Colurus: EHCIE est Aequinoctialis Sol movetur in Cruce AK, per brachia FG.

Primo, stipex Crucis supra punctum A. per iodium peragitur: ita, ut sectionis punctum (in quo brachia intercident stipitem) annuo motu describat Aequinoctialem EHCIE. Hoc sectionis punctum *Hypheius* nominetur.

Secundo, Sol ab Austro in Boream, & à Boreâ in Austrum per GF, brachia Crucis librat. Quando Sol est in H. brachiorum medio, contingit Aequinoctium VERNUM, & nulla est Solis declinatio. Hinc Sol paulatim ex H versus F se promouet: ita, ut quando *Hypheius* per Aequinoctialem suam ad C pervenerit, tunc Sol erit in F summâ declinatione, & discedet ab Aequinoctiali angulo FAG grad. 23 = 30. Et tunc motu suo diurno Tropicum Canceri delineabit. Hinc incipit Sol in Austrum per lineam illam rectam FG, paulatim se demittere: & cum *Hypheius* subeat punctum I. Sol erit iterum in Aequinoctiali: & tunc Aequinoctium AUTUMNALE continget. Progrediente ulterius *Hypheio*, Sol descendet, & perveniet ad G, quando *Hypheius* subierit punctum E. Sol in G constitutus, motu diurno describit Capricorni Tropicum. Hinc se subrigit denno quousque puncto H fecit iterum in Aequinoctialem, & cum *Hypheio* coincidat.

Porrò hic Declinationis motus verè, & realiter fit per lineam FEG: apparet verò per lineam FAG, quam vulgus appellat *Eclipticam*.

Singula ex dictis, ais, suas patientur difficultates: sed videre vis, quo à nobis modo, & ratione probentur. Attende. Et ut demonstrationem formem, aliqua Asserta manifesta pramitto.

Primum. Si Sol moveretur per *Eclipticam*, (& ut, claris res ipsa intelligatur, ponantur Orbis solidi) oculus in centro Eccentrici constitutus, semper eandem omnino Solis faciem

conspiceret: quia plus, vel versus Boream, vel versus Austrum, aut etiam, vel versus Occasum, vel Ortum in uno loco, quàm in alio conspiceret.

Est tam manifestum, & clarum, ut demonstratione non indigeat. Quoniam, si detur Sphæra aliqua concava; puta ABCDA, & aliquis globus inferatur: quocumque illa, & quomodocumque: vel in longitudinem, vel in latitudinem vertatur semper eandem globi partem FG, oculus in centro E constitutus percipiet.

Secundum. Ex nullo puncto hemisphærium integrum videri potest.

*Lamin. 44. Figur. 7.*

Paret, quia lineæ visuales sunt Tangentes, & esse debent parallele, ut totum hemisphærium attingerent. Nam, si Sol sit in A, & Oculum in E. minus hic, quàm semiglobum percipiet: lineæ enim visuales ET, & EV, sunt Tangentes, & cum Radiis AT, & AV, angulos rectos constituunt. Sit igitur angulus AET, vel AEV. 15'. quanta est semidiameter Solis. Tunc similiter anguli VAB, & TAD 15', complectentur: & VT erit parallelus, qui distabit à bAd etiam minutis 5. Latebit ergo Oculum E, præter hemisphærium bZdAb, Zona bAdTVb: & conspicietur tantum globi portio VmTNV.

Tertium. Quò magis Oculum ad globum accedat, majori illum angulo, & ideo minorem ejus portionem cernet. Corollarium. Quò magis Oculum à globo recedat minori illum angulo, & ideo majorem ejus portionem videbit.

Ostenditur: Si enim angulus VAB, est æqualis angulo AEV, crescente hoc ille crescet, & decrecente decreset. Quò autem acutior sit angulus VAB, major, & major globi pars conspicietur. Nam, ut Ocularis demonstratio persuadet, qui collocaretur in S majori (nempe, OSM) quàm, qui esset in H. angulo (nempe, GHP) globum OLCQM, conspiceret, & tamen ille OM minorem, hic verò GP. Majorem portionem videret.

Hinc patet primo Solem, Lunam, & cæteros Planetas minori angulo in Apogeiis, quàm in Perigeiis videri.

Hinc patet secundo majorem globi Solaris, Lunar, &c. Apogei, quàm perigei portionem deceri: nam Zona bAdTmVb, quæ etiam Oculum latet, amplitudinem angulus VEA. determinat. Et hic ipse angulus magnitudi-

### Pars III. per Lineas rectas procedens. 1555

rudinem semidiametri visæ definit.

**Quartum.** Quando Sol, vel Luna à Perigeio ad Apogium per Orbis sui longitudinem medium decurrit, portionem Eccentricitatis respondentem ex parte occultat. Et oppositum accidit ab Apogeo ad Perigeum decurrentibus.

Ostenditur. Nam Orbita Lunæ v. gr. sit **ABDIA**, & Terra constituat in **R**, tunc Eccentricitas erit **RE**. Apogium **A**: Perigeum **D**, & media longitudo **I**. Oculus autem constitutus in **R**, portionem Lunæ **OrQ**, respiciet: adeoque partem **McQ**, Lunâ ad **B**: oppositum punctum translata, non videbit. Quoniam si Terra sit in **K**, Lunæ Apogium erit in **D**, & Perigeum in **A**, & Oculus in Lunâ portionem **LeM**, conspiciet: adeoque detegget Orientem versus partem **LeO**, quam non viderat constitutus in **R**, & videre non poterit partem Occidentalem **McQ**, quam in **R** constitutus videbat.

Hinc est maculam illam ovalem, quæ in limbo Occiduo Lunæ cernitur, & vulgò *Caspia* dicitur, aliquando quasi adherere margini, & aliquando multum ab eâ distare. Cum enim Luna est Apogea medio modo maculae universæ videntur. Cum inde versus Perigeum festinat, tantisper orientalem partem, detegit, & occidentalem occultat: & ideo distantia, quæ Anticaspia (sic vocatur macula oblonga; sed multò minor, quæ apud Lunæ oppositum marginem conspicietur,) & limbo interjacet, ampliatur, & Caspia distantia à suo limbo restringitur. Cum verò à Perigeo ad Apogium properat, tantisper occidentalem partem detegit, ampliaturque Caspia à limbo distantiam, & distantiam Anticaspia dimittit.

Nudis igitur oculis poterit homo hujus doctrinæ gnarus scire, An Luna sit Apogea? an Perigea? an ab Apogeo descendat? an ad illud ascendat? &c.

**Quintum.** Si Sol in plano Eclipticæ moveretur, neutrum nobis Polum obverteret. Demonstratur. Quoniam, si axis Solis axi Eclipticæ parallelus esset, ut ait **VmiT**, partem visam ab invisâ distingueret, & utrumque Polum in invisâ relinqueret, minutis videlicet 15. à peripheriâ Solis visi distantem.

**Sextum.** De facto in Sole subeunte Cancri Tropicum ultra Polum Australem grad. 23. 30. conspiciuntur: & in ipso Capricorni Tropi-

cum attingente ultra Borealem Polum, æquè magnam regionem detegimus. Cotollarium. Sol, ergo non est infixus suo Orbi, sed per lineam rectam ab altero Tropico in alterum transit.

Oportet persuadere Antecedens, & postea Consequentiam probare.

*Lamin. 44. Figur. 8. 9. 10. & 11.*

Sol, quando transit Aequinoctialem, incidit in oculos, ut nona Figura representat. **CED** in ipso est Ecliptica. **A** Polus Australis, **B** Borealis, qui fere tanguntur à visu, nam tantummodo latent per 15. quorum tota peripheria **ADBC** continet 21,600. hoc est, grad. 360. Et, quia discus Solaris, ut planus conspicienti apparet, si linea **EA**, vel **EB** 15 = 0000. habere dicatur, tunc Poli distabunt à peripheriâ visâ particulis 00 = 0000. Ergo potest, & debet hæc differentia negligi: & Poli licet in ipsâ circumferentiâ ponentur.

Solem in Cancri Tropico constitutum decima Figura proponit. Nam Ecliptica, quæ in Figurâ **IX**. etat in visu linea recta, modò arcuatur, quoniam Polus Australis **A**, detegitur, & ab **A** ad **F**, Solis marginem gr. 23. 30. numerantur.

Oppositum in Tropico Capricorni contingit, ut undecima Figura imaginat. Polus enim Borealis **B**: detegitur, Australis latet: & inter **B**, & peripheriam Solis **F**, gradus similiter 23. 30. numerantur: & ideo Ecliptica est arcui similis, & cornua rursus dirigit, ut conspiciat in lineâ **CED**.

*Lamin. 44. Figur. 12.*

Non assentiris, inquis (nimis, in Sole non esse lineas, quæ à nobis describuntur in chartâ: ejus discum ex candore flavescere, & esse æquè lucidum: adeoque Observatorem, utut **Lyncus** sit, non posse percipere. An semper sit, qualem exhibet Figura Nona: an verò positionem mutet, ut Decima, & Undecima, statuunt. Ergo sub sensum non cadit hæc varietas: & sine fundamento affirmatur.

Sub sensum tamen illam cadere, & cum maximo fundamento affirmari respondeo. Et, ut id persuadeam, ad Duodecimam Figuram, quæ semitas Solarium Macularum describit, ut ad fidissimum testem recurro.

Porrò de Maculis Solaribus *Art. 3. Acroasis* 6. differui: modò *Scheineri*, *Malaapertii*, *Hevelii*, aliorumque Observationes recognosco: & Figuram **XII**. ob oculos ponens, sic in-

Ggggg 2 quam.

quam. Solares Maculæ tempore Aequinoctii lineam HI, aut illi parallelam describunt. Tempore Aestivi Solstitii semitam peragunt similem HFI. contra Signorum successione. Et tandem tempore Solstitii Hyemalis suis motibus arcum HGI, imitantur. Cum ergo ipsæ, aut percurrant Eclipticam, aut apud illam transeant, necessarium est Eclipticam in Aequinoctiis esse HEI: in Aestivo Solstitio, HFI: & in Hyemali, HGI. Igitur in Aequinoctiis Sol est, ut in Figurâ Nonâ videris: in Cancri Tropico, ut in Decimâ: & in Tropico Capricorni, ut in Undecimâ. Modò quæramus causam, quæ Phænomena hæc repræsentet.

Sit in Figurâ VIII. Sol MYLOM: constitutus in Aequinoctiali SM. Sit Terra in S: & ex eâ ipse observetur. Ajo lineam SM, si Sol esset infixus suo Orbis: aut per arcum, ejus centrum sit S, ab Aequinoctiali C ad Tropicum A propelleretur, semper per idem faciei Solaris punctum transire, & lineam VO, normaliter secare, quo ad sensum: quam ob rem semper à nobis Sol conspiceretur, qualem Figura IX. imaginabat. Ar in  $\infty$  conspicitur, qualis in Figurâ X. & in  $\infty$ , qualis in Figurâ XI. repræsentatur. Ergo, nec adscendit per arcum CBA, nec descendit per arcum CP: sed ab Aequinoctiali C. per lineam rectam CT ad Tropicum  $\infty$  se subrigit: & per rectam CG, se ad Tropien  $\infty$ . demittit. Si enim hanc agat viam, Sol in D constitutus habebit Poles in V, & O, & Eclipticam in LDM. Polus V. Borealis à nobis conspicitur, & ultra ipsum regio VE, quantam Declinatio requirit: nam semper Angulus VDE erit æqualis angulo CSD. Polus autem Australis O, & ante ipsum regio FO: quæ est æqualis ipsi VE, non poterunt à nobis conspici. Et perveniente Sole ad G. Hyemalem Tropicum, anguli crescent: & pars VH ultra Polum V visa, & pars OL ante Polum invisâ erunt majores, quia lineam LGM, vel aliam apud ipsâ agent Maculæ, in medio itineris plus distabunt ab H superiori disci Solaris margine, quam ab I inferiori: & tunc Sol habebit positionem, & Maculæ cursum qualem Figurâ XI. repræsentabat.



## ACROASIS II.

An motus Lunarîs Latitudinis fiat per lineam rectam?

¶ Num. LI.

Sicut respectu Solis tres in Sphærâ lineæ considerantur, Aequinoctialis, & Tropica: quarum illa medium teneat, & hæc per ΤΡΟΙΚΑ ΤΗΜΕΙΑ (puncta reversionis, ut loquitur Proclus in Sphær.) transeant, & illud intervallum, quod Tropici clauditur, *Torrida Zona* nominatur: sic respectu Planetarum Zodiacus describitur, Zonæ Torridæ similis: nam habet etiam lineas tres, Eclipticam, & duas collaterales; quæ, si Tropici dixeris, dabunt puncta, in quibus Planetæ ab Austro in Boream, & à Boreâ in Austrum resiliant.

Zodiacus est duplex, Generalis, & Particularis Particularis respectu unius Planetæ describitur, & maximas ejus deviationes Tropici adjectis determinat. Generalis tam laram Zonâ accipit, quanta maxime omnium deviationi sufficiat. Sequentem Tabellam considera.

Distant ab Eclipticâ lineæ Tropici Zodiaci asserente Bullialdo.

In Jove	grad.	1	42'	48''
In Saturno		2	49	18
In Lunâ		5	16	0
In Mercurio		6	10	18
In Marte		7	3	2
In Venere		9	47	40

Ergo Zodiacus Veneris, erit universis communis: nam cæteri in illo claudentur. Vide Ricciolum in *Almagesti libr. 7. sect. 4. cap. 6. pag. 630. a.* Nos interim, quia numeri rotundi placent Zodiacum communem, & universalem per 10. hinc, inde, gradus asseramus protendi.

Porro Lunam non esse solido suo Defrenti infixam maculæ ipsæ restantur: nam, margines Boreales, & Australes semper eodem modo consistenter, & tantum alterantur Orientales, & Occidentales, quantum Eccentrotres requirerent. Vt autem ejus motum, in latum percalceas, illam arrenrè contemplare, dum Eclipticam subit, & maculas in disco, qualis est in nonâ Figurâ delineat. Tunc septem dies expecta: & observabis Lunam, quando habet latitudinem maximam septentrionalem, conspici, ut Figurâ X. repræsentatur;

### Pars III. per Lineas rectas procedens. 1557

runtunc enim maculæ, quæ erant supra frontem, occultantur; & novæ, quæ latebant infra mentum, emergunt. Et oppositum accidet, quando Luna ad maximam Australem latitudinem veniat, ibi enim novas regiones, & maculas supra frontem detegit, & quæ in inferiori mento conspiciébantur, occultabit, quod ipsum exhibet Figura XI.

*Lamin. 44. infra Figur. 3.*

Hæ facies Lunæ, illam supra a Tertiam per arcum *bs* non moveri persuadent: quoniam, si illam lineam perageret, semper frontis, & menti maculæ eundem locum tenerent. Ergo, quod in Sole esse macularum motu ostendimus, id clariùs in maculis Lunæ percipitur. Ergo ne Luna motu suo in latum lineam *abe* describet? Interim id dicamus. Sed manet scrupulus, qui Lunam à puncto *c* per lineam *xbn* oscillari contendit: & potest ad hanc formam reduci.

Si Luna lineam *bs* percurreret, maculæ, quas habet in fronte, à Boreâ margine; & quæ in mento, ab Australi, semper unam, & eandem retinerent distantiam. At hanc notabiliter alterant, ut videmus quotidie. Ergo Luna non pergit arcum *bs*.

Tunc ulterius. Si percurreret lineam *abe*, tantum supra frontem, aut infra mentum detegeret, quantum angulus *ban* postulare: ut Acroasi præcedenti exposui, dum Figuram VII. dilucidarem: nam ibi angulus VDE ipsi CSD: & angulus VGH. ipsi CSG est æqualis. At Luna detegit plus (& quidem multò plus,) quàm latitudinis angulus importat. Non ergo à Boreâ in Austrum, aut contrà libratur per lineam *abe*; sed supra punctum *c*, ut pendulum *c*, per lineam *xbn*, oscillatur. Minor est manifesta, & consequentia bene illata.

#### A CROASIS III.

*An ceteri Planeta per lineam rectam latitudinem mutant?*

**N**on omnes Planetæ habent maculas, quibus notentur: cæterùm, quia Iuppiter duas zonas habet, aliquid de illis dicemus.

*Lamina 44. Figur. 14.*

Duas habet zonas Iuppiter, alteram superius inferius, alteram, quæ in nodis videntur esse parallelæ ipsi Eclipticæ, ut in schemate

A. videre est. Quando Iuppiter Boream versus habet latitudinem maximam, tunc zonas arcuantur, ut in B, & in puncto opposito, ut in C. Ergo schema A Figuræ Nonæ: schema B, Decimæ: & schema C, Vodecimæ correspondet. Ergo sicut Sol, & Luna, sic etiam Iuppiter mutat latitudinem per lineam rectam.

Profectò Hugenus in *Saturnii systematis* pag. 6. sic infit. [Quæ in Iove zonas, seu fasciæ quibusdam animadverse sunt, non semper eadem formâ præditæ; hæc ego, & qui mecum observant petpiscu, sepe animadvertimus reliquo Iovis corpore magis lucidas, cum tamen alii obscuriores asserant, quibus forsitan interjectum spatium inter binas. Zonas lucidiores pro unâ obscuriore fuerit. Atque anno quidem 1656. multò majori intervallo, quàm sequentibus tribus illas à se mutuo distare comperimus, sicut in adjunctis delineationibus videte est. Quæ ex instabilitate non male forsân colligemus, adinstar nubium nostratum, vapores quosdam vicinum Iovi ætherem incidere, qui nunc his, nunc illis climatis crebri magis, consertiq; exoriantur.] Consonat Hugenus Rheitz: quoniam in *Radii Sydereæ-myfici* pag. 177. Sphæram vapidam circa Iovem admittit: Hujusmodi fasciæ nunquam observavit Gassendus, licet Galileano tubo uteretur, ut lib. 3. *Infinit. Astr.* testatur. Sed multi illas quotidie observant. Tres P. Franciscus Maria Grimaldus, & alii 21. Maji 1639. unâ ante oppositionem cum Sole dic. Tres etiam fuisse visas Neapoli anno 1643. & 1646. ex *tracat. 6. Observationum Fontane* constat. Ricciolus *Almagestii libr. 7. sect. 1. cap. 2. pag. 486.* sex Zonarum Iovialium figuras exhibet. In quintâ, & sextâ per lineam illæ rectâ decurrunt: in secundâ, tertiâ, & quartâ arcuantur, & eorundem in Septentrionem subrigunt, & in primâ illa in Austrum demittunt. Firmant hæ Observationes Schenata, quæ Laminâ XLIV. numero XIV. exhibuimus: quæ cum Schematibus Solarium macularum collata, Iovem, æquè ac Solem, ab Austro in Boream, & contrâ per lineam rectam librari persuadere videntur.

Porrò fasciæ esse parallelæ Eclipticæ colligit Ricciolus *Almagestii libr. 7. sect. 1. cap. 2. pag. 487.* ex Observationibus P. Grimaldi, qui in Schedis sic inquit. *Sæpe verò observavimus Bononia Satellites ferè ac fasciæ Iovis Eclipticæ longitudinem servare, sed præsertim die 24. Fe-*

Fe-

Februarii anno 1648. hora 3. post ☉ occasum  
tunc enim, si ex lucida cauda Leonis ducenda  
fuiſſet linea parallela fasciis, & via ſatellitum  
ea paululum ſupra lucidum collis eiſdem Leo-  
nis ducenda fuiſſet, quæ obſervatio repetita fuit  
die 26. eiſdem menſis, & die 12. Martii. Et in  
ſequenti pagina. Longitudo fasciarum paral-  
lela erat Eclipticæ, ut collectum eſt ex imagina-  
riâ lineâ ductâ à candâ ad iubâ Leonis, quæ ipſis  
fasciis ſerè parallela fuit. Sed, quia hæ fasciæ  
jam in Meridiem, jam in Septentrionem ar-  
cuantur, Planetam librari ſuſpicatur Riccio-  
Jus, atque lam quæ ex hoc phænomeno colligitur  
aperitè ſatis Iovem aut Veringine, aut libratione  
circa ſui centrum moveri verſus Boream ſere,  
& Auſtrum nutando, ideoque zonas ejus alie  
quando tres, aliquando duas tantummodo, &  
modo ſibi vicinas, & exiles, modo à ſe invicem  
remotiores, & ampliores, nunc denique curvas,  
nunc rectas apparere: ſive illæ ſint cavernæ, aut  
valles innumbrata partibus eminentioribus, nec  
Solis lumine gâdentes, ſive ſeries macularum  
ſive quid aliud.

Lamin. 44. Figur. 14.

Porro 22. Maji 1639. viſus eſt Iuppiter, ut  
in B habebat tamen fasciæ tres, quarum ter-  
tia erat valdè ſeptentrionalis. Erat autem  
tunc Iuppiter in maximâ latitudine ſepten-  
trionali, quam tenuit die 19. nempe grad. 1.  
44.

Viſus autem eſt, ut in C die 21. Ianuarii  
1644. licet non fuerint fasciæ ita curvæ: Ha-  
bebat autem tunc Iuppiter grad. 1. 29. latitudi-  
nis Meridionalis. Ergo fasciarum incurvatio  
ſequitur latitudinem.

Lamin. 44. infra Figur. 3. & 4.

Sed hic etiam ſi cur in L. uñ, adnotare de-  
bebo, tam longè abeſſe Iovem, ut circa ſui  
Orbis, aut etiam, ſicut Terræ centrum libre-  
tur, ut ex oppoſito potius oſcillare dicendus  
ſit. Quoniâ, ſi ſit Terræ aut Orbis centrum in  
a, non poterit ab Auſtro in Septentrionem  
ferri Iuppiter per lineam *th*, quæ ſemper ſa-  
cies viderentur in Figurâ XIV. apud A. Sed  
neque adſcendit per lineam rectam *ube*, quia  
vix eſſet fasciarum arcuatio ſenſibilis. Ergo  
dicere neceſſariò debemus, Iovem ſupra pun-  
ctum *c*, per lineam *xbn* oſcillare, quantum  
fasciarum inclinatio requirat. Interim tu id  
bene conſidera.

De cæteris Planetis nil habemus, quod  
nos in oppoſitam opinionem inclinet: ergo

interim omnes ipſos ex Boreâ in Auſtrum,  
& contrâ, per rectam lineam propellamus:

#### ACROASIS IV.

Quo Planetarum latitudo modo meſuretur?

##### Num. LII.

Oſtendimus per lineam illos rectam ab  
Auſtro in Boream, & contrâ concu-  
rere: ſuperest, ut demus Canones, qui quan-  
ta ſit quocumque tempore ſingulorum lati-  
tudo, determinet. Et, quia hoc ipſum ſine  
recurſu ad Solem fieri nequit, aliquid de E-  
clipticâ, & Sole præmittamus.

Profectò illa Quæſtio, quæ interroget, *An*  
*Sol latitudinem habeas?* videtur eſſe de no-  
mine, & non de re: nam, ſi dicamus, Solis  
viam eſſe Eclipticam, & omnem latitudinem  
ab Eclipticâ numerandam eſſe, Sol eſt latitu-  
dinis incapax: ſi verò latitudo ab aliâ lineâ  
ſumeretur, poſſet eſſe Sol latitudini obno-  
xius. Sed interrogetur, An poſſit, debeat-ve  
alia ſumi linea, ut inde metiamur latitudi-  
nes? Stando Cælo Planetario videtur, quòd  
non; nam Planetæ ſuam latitudinem, & ex-  
curſum attemperant viæ Solis; & ſi mutari  
Signiferi loxoſin contingat, Planetarum in-  
clinationes non reſpectu Eclipticæ, ſed reſ-  
pectu Equinoctialis mutabuntur. Conver-  
tendo oculos ad Aplanem, res adhuc eſt in-  
certa. His verbis Quæſtio ab Aſtronomis  
proponi ſolet. *An Fixæ Stellæ latitudinem*  
*mutent?* Stant pro utrâque parte Veterum  
Obſervationes: quid, ni ſarent? Non fue-  
runt ita exactæ, & præciſe, ut ab illis ſu-  
mendum ſit iudicium in re tam ſubtili, &  
obſcurâ. Ergo quamdiu contrarium non li-  
quærit, eoſdem eſſe Solis, & Stelligeri Polos  
ſupponamus. Cæterum, qui dicunt, fixas  
mutare latitudines, deberent cælum deſcri-  
bere abſolutè Indèpendenter ab Equinoctia-  
li, & Zodiaco: ducto videlicet circulo maxi-  
mo, qui mediam repræſentet Eclipticam; &  
alio circulo, qui hunc orthogonaliter divi-  
deret, & per primam Stellam Arietis, aut  
per aliam notam, & inſignem tranſiret: hæc  
enim delineatio eſſet perpetua, nec poſſet  
unquam alterari, aut mutari: interim reſpe-  
ctu Eclipticæ Verè dicerentur Stellæ lati-  
tudinè alterate, & mutare, non autem reſpe-  
ctu Mediæ. Et, ſi hoc ſemel fieret, maneret  
perpetua. quædam Stellarum delineatio, &  
com-

# Pars III. per Lineas rectas procedens. 1559

commensuratio, etiam si Ecliptica Vera alterationem subiret. Sed de hoc audienda erit Posteritas, nostrâ ætate, & præteritâ doctior.

De Luna latitudine.

¶ Num. LIII.

**E**st valde sensibilis, & fere perpetua; à Deo concessa, ne omnia Plenilunia, & Novilunia essent ecliptica. Egimus de illâ uberius, cum de Lunâ: nunc breviter, ejus supputationem ad sequentes reducimus analogias.

*Ut sinus totus ad sinum rectum anguli obliquitatis, seu inclinationis Theorica Lunaris: ita etiam sinus distantia Luna, à proximioro nodo, ad sinum latitudinis quesita.*

Vel aliter brevius, & melius, si uti velimus logarithmis.

*Logarithmo anguli inclinationis Theorica Lunaris, adde logarithmum distantia Luna à nodo, & à summâ aufer primum characterem, qui erit (1) & habebis logarithmum latitudinis Luna, quam quæris.*

Pono exemplum majoris claritatis gratiâ, Sit observata Luna distare à  $\Omega$  grad. 25. & à Sole gr. 84. Ergo angulus inclinationis erit grad. 5. 14.

Graduum	5	14	Logarithmo	8.96005
addo grad.	25	0	Logarithm.	9.62595
Est erit summa				18.58600
Est ablato primo caractere				8.58600

Et huic logarithmo respondent grad. 2. 13.

Latitudinis Lunæ cognitio non pendet à distantia Lunæ à centro Telluris, quoniam superficies inclinationis se secant in ipsissimo Telluris centro. At in aliis Planetis nisi prius cognoscatur eorumdem à Tellure distantia, latitudo definit non potest, nam plana se secant in Sole.

Sectionum puncta vocantur *Nodi*: & ille, qui evehit Lunam in septentrionem, dicitur *Caput Draconis*, & scribitur sic  $\Omega$ : & oppositus, qui deprimit Lunam in austrum, dicitur *Cauda Draconis*, & scribitur sic  $\Psi$ .

De aliorum Planetarum latitudine.

¶ Num. LIV.

**S**uperficies Eclipticæ, & superficies Theoricæ in quinque aliis Planetis, ut dixi,

decussantur in Sole: quam ob rem, si in Sole essemus, definiremus de illorum latitudine, sicut de Lunæ latitudine definiebamus. At, quia à terrâ respicimus, experimur novam difficultatem. Est autem inclinatio

<i>Theorica Saturnia</i>	gr.	2	31
<i>Theorica Iovialis</i>		1	20
<i>Theorica Martialis</i>		1	50
<i>Theorica Veneræ</i>		3	30
<i>Theorica Mercurialis</i>		6	16

Nodorum motus est in consequentia, sed lentissimus: quoniam asserente Lansbergio, Iovis nodus est fixus, & ceteri moventur unâ die

	Scrup. tert.	quart.	quint.	sext.
In Saturno	1	0	24	20
In Iove	0	0	0	0
In Marte	6	34	31	14
In Venere	6	26	28	28
In Mercurio	2	14	16	39

Dato loco Nodi: & distantia Planetæ à proximioro nodo, & inclinationis angulo, ut cognoscatur vera Planetæ latitudo, hæc instituitur analogia.

*Ut sinus totus ad sinum anguli inclinationis, ita sinus distantia Planetæ à nodo, ad sinum latitudinis media: nempe, latitudinis, quam haberet Planeta, si respiceretur à Sole: illam enim, quam habet respectus à terrâ vera dicitur.*

Hæc analogia coïncidit cum illâ, quam in Lunâ instituimus. Modò progredimur ulterius, & proponimus aliam.

*Ut distantia Planetæ à centro terra ad latitudinem illam mediam prius inventam, ita sinus totus ad Tangentem latitudinis vera.*

Non est necessarium hæc uberius profequi: quoniam in Astronomiâ Circulati hæc omnia dilucidata sunt.

## ACROASIS V.

*Eclipticam ad Aequinoctialem, & Planetæ cuiusvisque semitam ad Eclipticam accuratè reducit.*

¶ Num. LV.

**S**icut aliter fluunt gradus Longitudinis Solis, & aliter Ascensionis rectæ: illi enim in Eclipticâ, & isti in Aequatore numerantur: ita etiam in Planetarum Viâ, & posunt



sunt ad Eclipticam facili negotio reduci. Hanc Veteres reductionem non videntur curasse: Copernicus non omnino neglexit; Tycho illam voluit considerari in Luna: at eodem labore, & præcepto rescire possumus, quomodo quicumque Planeta ad Eclipticam reducat. Vfus doctrinæ hujus est. Interrogas, Luna distat à nodo quindecim gradibus, Inclinationis est grad. 5.8. modus est in 24. 7: in quo ergo gradu erit Luna? Respondeo alium locum habere Lunam in sua orbita, alium respectu Eclipticæ: si enim in sua orbita occupat gradum 9. 7o reducta ad Eclipticam (puta, si ducatur arcus, qui per Lunæ centrum, & polos Eclipticæ transiens, secet ad rectos angulos ipsam Eclipticam) occupabit gradum 8.56'. 28". 7o: ita, ut reductio fiat auferendo gr. 0.3'. 32". Eodem modo de Venere, & Mercurio: eodem de Saturno, Iove, & Marte poterimus philosophari. Reductionem hanc, ut Latitudinem paucis mutatis declarabimus.

Lamin. 44. Figur. 15.

Si vis scire declinationem Solis, converte oculos ad Figuram, in qua AC sit Equinoctialis: AE Ecliptica. Et Sol constituitur in D: & dic sic.

Vt sinus totus AE, ad sinum rectum EC (qui maximam Solis declinationem, & angulum EAC metitur) ita sinus AC (hoc est, distantia Solis ab Equinoctio proximior) ad sinum DB (sen declinationem quaesitam.)

Si autem volueris Solem, & Eclipticam reducere ad Equinoctialem, sic procede.

Vt sinus arcus FD (qui est complementum declinationis) ad sinum arcus DE (qui est complementum distantia ab Equinoctio proximior:) ita sinus totus EB, ad sinum arcus BC (qui est complementum arcus BA, sen distantia ab A. Equinoctiorum sectione, in gradibus Equinoctialis.)

Pono exemplum. Reperis Solem in grad. 15. 8: & quantum declinet, inquis. Angulus Obliquitatis sphaeræ Argolo est grad. 23. 32'. Et in illo Leonis puncto Sol à sectione distat gradib. 45. Fiat igitur Supputatio.

Vt sinus totus AE	10.00000
ad angulum gr. 23. 32'. EC	9.60128
Ita sinus grad. 45. AD	9.84949
ad quem?	19.45077
Ad Declinationem Solis DB	9.45077

Est autem Logarithmus 9.45077. Artificialis sinus grad. 16. 24'. Et tantum ibi declinationem in Pandos. cap. 24. pag. 70. ponit Argolus.

Sed quanta tunc erit Adscensio recta? Hæc supputatio Eclipticam reducet ad Equinoctialem: & procedet hoc modo.

Vt DF compl. decl. gr.	73	36'	9.98196
ad DE compl. long. gr.	45	01'	9.84949
Ita sinus totus FB			10.00000
ad quid?			19.84949
Ad sinum BC			9.86753

Et quidem 9.86753. est sinus artificialis gr. 47. 29'. 10". & tantus est arcus BC, qui additus semicirculo ab V ad 33. dat Adscensionem rectam grad. 15. 8. graduum 137. 29'. 10". Argolus ibid. pag. 88. ponit gr. 137. 29'.

In Luna, & cæteris Planetis mutare debes harum linearum denominationem, & posita eodem modo procedere.

Eris igitur AC Ecliptica: AE via Planeta: F polus Ecliptica: D locus Planeta: A nodus: AD distantia Planeta à nodo in sua Orbita: AB distantia Planeta à nodo respectu Ecliptica: BD latitudo Planeta.

Scientur ergo singula, si vel triangulus DAB, vel BFE resolvatur.

## A CROASIS VI.

De Planetarum à centro Telluris distantia.

### ¶ Num. LVI.

VT cognosceremus Planetarum ab Equinoctio medio, & vtro distantias hucusque, ad unum Rectangulum pervenimus; in quo angulus rectus erat lateribus comprehensus; & ex resolutione hujus Rectanguli finimus loca Planetarum venari. Eodem labore, quo angulum, qui ad Oculum C etiam lineam inter Planetam, & Oculum invnere potuimus: nam in quâcumque Planetarum Theoricâ, uti poterimus sequentibus analogiis. [Converre oculos ad Lam. XLIII. Figuram XXII. & pone centrum Crucis in C. Oculum in R, & Planetam in V: & sic discurrere.]

I. Vt Sinus totus RC ad RV Secantem anguli R: ita linea RC ad lineam RV, qua est distantia Planeta à centro Terra.

II. Vt CV. Tangens anguli C. ad RV. Secantem

## Pars III. per Lineas rectas procedens. 1561

*centem eiusdem anguli; ita linea RC. ad lineam RV.*

III. *Vt CV. sinus rectus anguli C. ad sinum totum RV. ita linea CV. ad RV.*

Literæ, & lineæ Theoricæ cuiuscumque Planetæ correspondent.

Omnes istæ analogiæ facili negotio expediuntur, vel *Arithmetice* multiplicando secundum numerum per tertium, & dividendo per primum: vel *Logarithmice*, secundo addendo tertium, & à summâ auferendo primum.

Non est, cur hic diffundat: nam hæc omnia in Circulari Astronomiâ sunt ubetius tractata.

### NOTA.

#### Num. LVII.

**A**stronomiam Rectilineam, paucis foliis scriptam, multis annis cogitavam, & à longo tempore Orbi literario promissam, ab unius Rectanguli solutione pendere iussimus, ut calculum ad summam facilitatem reduceremus. Camelum per Camelodromum, & Planetam per Camelum motu Geometrico conduximus: potuimus alterum metum æqualem, & Arithmeticum ponere, & alterum ad tertium aliud genus reducere:

sed uniformitas magis placuit, non enim cavere posset difficultate, & obscuritate diversitas. In Novitate commendatur facilitas, nec hanc negare prudenter poterit, homo aliorum placitis aduersus, si melius Copernicanas, aut Tychonicas Theoricæ se intelligere putet, quàm istas: sciet enim (quis dubitet?) quas didicerit, melius: si autem diligentiam adhibeat, ut & has bene intelligat, experietur summam facilitatem.

Fortè in longitudine linearum, aut nos olim, aut alius aliquas unitates addet, auferet-ve, ut Planetarum loca melius represententur: hoc fieri poterit manente quoad substantiam Theoricâ: nos enim contenti fuimus, si quàm proximè ad Lansbergianos numeros accederemus, quod etiam fecimus, cùm Planetarum Theoricæ circino delineavimus. Verum enim verò alias lineas non erit necessarium alterare: constantes enim sunt, & magno labore ad debitas proportionis redactæ. Hic Tractatus poterat Tabulis convenientibus illustrari, & augeri; modò labor hic placeat, succedent Tabulæ, quæ adhuc calculum ad maiorem facilitatem reducant. Interim vale, & quia tibi assiduo labore fatigor, me Planetarum (rectilinea, aut sphaerica Stadia peragant) Creatori unico, Rectori summo, assiduâ devotione commenda.

## A R T I C U L U S VIII.

*Adduntur aliqua, quæ doctrinas præcedentes dilucident.*

#### Num. LVIII.



In hæc Tractatui imposueram: sed, quia Epistolæ, & Notæ succurrunt, quas diverso tempore, & consilio scripseram, & tamen Astronomis servire

poterunt, illas adiungam, & ubi opportunitas videbitur, aliqua interseram, quæ augeant facilitatem. Sicut in præcedentibus nil omnino resolveri, sed Lectori liberum Iudicium reliqui; sic etiam procedam in sequentibus; quoniam in meâ Astronomiâ omnes ad unam Controversias

resolveram, quas volui in hoc Interim indicatas manere.

#### A C R O A S I S I.

*An veteres Stellas impulerint per lineam rectam?*

#### Num. LIX.

**D**iximus novam, & facillimam esse hanc de Planetarum Motu Rectilineo sententiam. Et nihilominus te opponis, & ais, nihil à nobis novi statui, quoniam similia interdum apud antiquos Scriptores leguntur: Clavius enim in *Sphæra Sacrobosciana Commentariis*, cap. 1. pag. 92. sic inquit. [Ptole-

H h h h mæus

mæus *dict.* 1. traducit opinionem quorundam, qui dicebant Stellas moveri quidem ad motum cæli ab Oriente in Occidentem, sed motu recto in infinitum, non autem motu circulari. Hanc ille sententiam esse ridiculam, & propterea ab Astronomis prorsus rejiciendam pronunciat: & probat. *Primum*, quia hac ratione una eademque Stella non appareret nobis in eadem propinquitate, sed propius ad nos accederet in meridie, quam in Ortum, sive Occasum, quod falsum est. *Deinde*, quia videmus quotidie easdem Stellas, numero, postquam aliquandiu delituere sub terrâ, redire ad Orientem; Quod fieri nequaquam posset, si motu recto vherentur. Itaque ex his omnibus perspicuum euilibet esse potest, Cælos ipsos moveri unâ cum Stellis sibi infixis ab Ortum in Occasum motu circulari. His duobus argumentis motum diurnum non Rectilineum se demonstrasse putans, ad eum, quo secundum signorum ordinem Planetæ, & Stellæ ciuntur argumentum propagans, subiunxit. (Idem dicendum est de Motu ab Occasum in Ortum, quem inferiores Sphæræ habent.)

Sanè diuina Stellarum revolutio notissima fuit Mathematicis præcis: & quia nullus motus rectus semicirculum superare, immò nec attingere potest, nemo unquam fuit, qui illum (diurnum Motum) esse rectilineum assereret. Quam ob rem, qui non esse rectilineum demonstrant, non id præstans, ut oppositum asserentes impugnent; sed, ut se certam sententiam statuere persuadeant.

Motus alter, qui ab Occasum in Ortum est, Tycho etiam in Cometis esse Circularem contendit. Keplerus Cometæ per lineam rectam trajicit, & Adversarii sunt solliciti, ut vel unum inveniant, qui semicirculum auigerit: quoniam 180. gradus percurrit, motus trajectorius non paritur. In Planetas nemo unquam fuerat ausus: & nos, quando hanc viam volumus aggredi, modum, imposuimus duplicem Motui recto: quoniam per librationem Planetas redire, & resilire iussimus, & Fictos (Medios) à Veris distinguendo, hos tandem cogimus, ut per Zodiacum integras petiόδos absoluant.

## ACROASIS II.

*An tota Rectilinea Astronomia ad The-  
sim, an verò ad Hypothesim meram  
pertineat?*

## ¶ Num. LX.

SI ageretur de unius Planetæ motu, si non vera, saltem esset possibilis Theorica Rectilinea, quam hæc nostri Astronomici INTERIM tertia Pars describit, & dilucidat: nam, si Stella per Planetodromum laberetur, & oculus Pseudodromum percuteret, omnia, quæ ad illud Corpus pertinerent, phænomena observaret. At, quia agitur de septem Planetis, & singuli tres motus habent, eundem oculum simul esse in viginri locis, vel pluribus; & viginri lationibus per Cæli plagas diversas agitari, & librari, impossibile est. Ergo tota hæc tertia Astronomiæ Pars hypothetica sit, & ad calculi facilitatem inventa, & promota: suâ simplicitate commendabilis, non autem inter probabiles Theses constituenda. Interim uberioris doctrinæ gratiâ, Theses subsequentes adjicio. Sit

*Prima. Terra quiescit.* Hanc fusè, & eruditè probar Ricciolus: qui non solum ob reverentiam debitam purpuræ Cardinalium, qui oppositam sententiam condemnarunt; sed ob evidentes rationes, quas habet, illam se propugnare asseverat.

*Secunda. De absolutâ potentia potest Deus facere, ut Terrâ, prout desiderant Copernici, aut etiam modis aliis infinitis moveatur.* Hanc enim nullus Catholicus negare poterit, non enim impossibile apud Deum omne verbum. Lucæ 1. 7. *qua enim impossibilia sunt apud homines, sunt possibilia apud Deum.* 18. 27.

*Tertia. Si placeret movere Terram, ita possemus Rectilineam Astronomiam tradere, ut possibilis esset.* Cæterum, quia illud prius, nequidem ex hypothesi placet, curam specialem adhibuimus, ut non obtineremus hoc posterius. Sumus enim contenti Theoricæ simplicitate, quæ, si Terrâ moveretur, retineri non posset.



# Pars III. per Lineas rectas procedens. 1563

## ACROASIS III.

*De Esbereis Canalibus. An totum Cælum sit unum Corpus solidum, & Motu diurno circumvolvatur: & tamen habeat Canales materii fluida plenos, per quos contrario impulsu Sydera propellantur?*

### Num. LXI.

**V**T Rectilinez Astronomiz verisimilitudinem sub initium ostenderem. Articulo III. jeci nonnulla Fundamenta: & quoniam Quattum Terram perforat, & ab uno latere in oppositum puteum effodit, & per hunc Canalem saxum motu reciproco librari jubet, sic posset aliquis argumentari.

*Inter sublanaria, quorum experimur virtutem, & Calesia, quæ in sensum non cadunt, summa debet Analogia servari. At, si Terra perforaretur, esset in illâ motus, aut perpetuus, aut per plurima saltem sæcula duraturus; Ergo, si perforentur Cæli, poterunt Sydera per Canales immitti, & motu perpetuo circumagi.*

Dum sic ratiocinaris, subscribis procul dubio nonnullis, quorum sententiam proponit, & impugnât Clavius, qui cap. 1. pag. 91. doctissimi Commentarii, quo Sphæram Ioannis de Sacrobosco illustrat, ait. [ Videntes itaq; nonnulli hac ratione non posse dari multitudinem motuum in Stellis, aliam rationem, confixerunt, quibus persuadere cõstat Stellas moveri per sese, & non infixas esse corporibus cælestibus. Dicunt enim unicum tantum esse cælum, atq; hoc ipsum unico motu moveri ab Oriente in Occidentem, unâ cum omnibus Stellis; Stellas verò proprijs motibus ab Occidente in Orientem ferri, ut ajunt solutas ab orbibus cælestibus: non quidem tanquam pisces in mari, vel aves in aëre, ne detur penetratio corporum, aut scissio cæli, sed per canales quosdam. Confixerunt namque singulas Stellas habere singulos canales congruentes motibus proprijs, tantæ amplitudinis, quanta est illarum magnitudo, ita ut quælibet Stella repleat totum suum canalem. In his porrò canalibus posuerunt corpus, quoddam fluxibile, sicut est aër, quod cedere possit Stellis, quando ab Occidente in Orientem moventur. Itaq; secundum hos Auctores totum cælum erit refertum istis canalibus pro multitudine Stellarum adinstar animalis, quod repletum est variis, ac multiplicibus venis. ] Et hic non scio, cur totum cælum ef-

se debeat refertum canalibus, cum Planetæ sint septem (nam de Satellitibus nihil sciaverunt Veteres,) & inter se valde distantes, & ideo septem canales sufficerent: nec plures illi sunt Authores commenti.

Caret ratione hæc Opinio, illa enim, quam Clavius suggerit, est elumbis. Sic inquit, [ Hanc verò sententiam (sui Authores) eò libentius amplectuntur, quod nolint concedere motum raptûs. Dicunt namq; impossibile esse, ut unum cælum alterum rapiat, quantumvis ipsi contiguum. ] Sed nîl probant: nam, si duæ Sphæræ super eisdem axibus convolverentur, superior inferiorem non raperet: & ideo superficies concava Cæli Saturni non rapit convexam Cæli Iovis, nam sunt Teræ concentricæ, & moventur in polis Zodiaci. At primum Mobile habet polos grad. 23 = 50. distantes à polis Zodiaci: ergo necessariò rapiet inferiorem Stellas: quod videbit propriis oculis, qui Planetarum motus Sphæræ armillari cooptaverit.

Hanc Opinationem Clavius, absurdam, & insufficientem appellat. Suadet absurdam esse à ratione, & ab autoritate argumentum deducens. A ratione arguit, quoniam sine ullâ necessitate, aut ratione probabili, ponit corpus cæleste perforatum tot canalibus, & refertum undique corpore illo fluxibili. Ab autoritate verò, quia hi Authores asserunt, quod nemo Philosophorum hætenus concedere visus est. Sed nec ratio, nec autoritas urget. Non rationem respondere illi possent se habere rationes, quibus necessitentur, & cogantur, quas producerent, si argumentarentur: at modò tantum respondere debere, & rationes, quas Clavius in se fulminet expectare. Non autoritas, nam possent dicere, hanc eorundem sententiam habere à se multos viros, & magnos: nam eam ipsi tuentur, & sunt plurimi, & magni.

Propius ad rem accedens Clavius eandem Opinionem impugnât, & ut ejus insufficientiam ostendat, esse, inquit, impossibile, defendere iuxta hanc sententiam omnia Phænomena, quæ Astronomi diligentissimè observârunt in moribus cælestibus. Primò enim velint, nolint, vitare nequeunt motum raptûs. Cum enim Stellæ sint solutæ, ac liberè, ut ipsi dicunt: & nullo modo cælo inhaerant, moventur: quâ motum cæli ab Ortu in Occalum, necesse est eas rapi à cælo sine ullâ

resistentiâ, aut violentiâ, hanc solum ob causam, quod contigat sint canalibus, in quibus existunt. *Secundò*, quamvis hac sententiâ duplex motus ab Oriente, videlicet in Occidentem, & contra ab Occidente in Orientem, utcumq; defendi possit, tamen nullo modo plures motus, præter hos duos, Stella quævis habere potest; ob rationem, quam supra adduximus contra eos, qui aiebant Stellas ex sese moveri. Cum igitur in Lunâ plures sint deprehensi motus, nempe sex, ut minimum, idemq; de cæteris Planetis sit dicendum, immò, & Stellæ fixæ quadruplicem habeant motum, ut supra ostendimus, nullo modo hæc opinio vera esse poterit. *Tertiò*, Planetæ, ut ex Theoricis ipsorum liquet, non semper æqualiter distant à centro terræ, sed nunc propiores, nunc verò remotiores apparent, quod nullatenus fieri posset, si Stellæ per sese in dictis canalibus moverentur, nisi dicatur illos canales esse eccentricos cum Mundo, ita ut una pars magis recedet à Mundi centro, & alia magis ad idem, accedat: quod dici non potest. Nam cum canales illi sint infixi corpori cælesti, necessariò efficieretur, ut Planeta, quicumq; in eadem semper parte cæli maxime à terrâ distaret, quod est falsissimum. Luna siquidem in omnibus punctis Zodiaci aliquando visa fuit remotissima à terrâ, itemq; propinquissima. *Quartò*, ponit ob oculos apparentias de variatione latitudinum omnium Planetarum, uno Sole excepto, nec non de retrogradatione, &c. quas nullo pacto prædicta opinio rueri potest, ut dilucidius explicari solet in Planetarum Theoricis. *Ex quibus omnibus conclusis*, Stellas non per sese moveri, sed ad motum cælorum, in quibus sunt infixæ: Ita enim cæli habere possunt plures motus, unum quidem proprium, alios verò extrinsecos, nempe ad vehiculum aliorum. Vnde mirum non est, quod tanta multitudo motuum in Stellis cernatur.

Sic argumentabatur olim Clavius. Et quidem ad primam possent respondere hi Authores, se nec posse, nec velle vitare motum raptûs: nam ipsi ostendunt Planetas in suis canalibus clausos, sicut homines in navi, motu navis; sic etiam in cælo motu cæli conferri. Instant enim hac viâ (nempe, canalibus admittis) motum raptûs explicari, & intelligi: Ptolemaicâ non posse. *Ad secundam* possent dicere, hanc illorum sententiam bisariam

proponi, & exponi alii enim sola Planetarum corpora per canales inducunt, alii integros epicyclos. Priores illos assererent, dum canales eccentricos, & ellipticos perforant, unico motu præstare, quæ Ptolemæus multis vix poruit. Posteriores verò epicyclorum inclinatione, & gyratione exprimere omnes motus, quos Planetis Astronomi accenserent. *Ad tertiam* reponerent, canales eccentricos esse. Et, quia fortis est illa objectio, quæ ait, Planetas non in eodem semper loco apogeos esse, possent dicere hoc ab epicyclo dependere: nam Longomontanus Solem concentrico, & epicyclo simplici, & Copernicus Lunam concentrico, & epicyclo duplici moveri, asserit, & tamen Solis, & Lunæ mutantur Apogea. Ergo hinc non sumitur argumentum, quod canales evertat. *Ad quartam* responderent; aut canales fuisse super aliis polis tornatos, & Eclipticam in punctis opportunis secare, & hoc sufficere, ut salventur Errorum latitudines. Et, si ulterius procederet Clavius, & diceret, nodos in Orbitis Planetarum mutari: illi ad Epicyclos recurrent, & illorum motu Phænomena universa salvent. *Ex quibus omnibus concluderent*, Stellas à formâ intrinsicâ per canales secundum ordinem signorum moveri, & à Cælo solido in partem oppositam rapi.

Hanc profectò sententiam, non vidi propugnari ab Astronomis, at à Philosophis, qui phænomena non ita intelligunt, aut non ita morantur, aliquando defenditur. Interim has Conclusiones, ut indubitatas propono.

*Prima. Si totum Planetarium cælum est unum corpus solidum, & canales non sunt ampliores Planeta diametro, impossibile est omnia, quæ in Planetis cælestis observantur, salvari.* Et hæc Conclusio è duabus hujus doctrinæ Sectis, quas in resp. ad secund. proposui, priorem omnino destruit: nam, ut cætera sileam, Apogea diverso tempore prorepant, quod Secta illa, non patitur.

*Secunda. Si canales satis amplii sint, & possint epicyclos capere (sunt hi solidi, aut liquidi) omnia phænomena quoad longum, latum, altumq; salvari possunt.* Patet: quia sunt pauca loca, per quæ Planetæ: aut moti, aut movendi sunt: & si hæc spatia sint liquida, nihil mali Planetis accidet, si omnia illa, per quæ nunquam moventur, sint solida.

*Tertia. Opica sint reales Eccentricos, & Epicyclos*

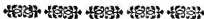
*cycles, sic etiam reales canales in Cœlis solidis admitti non posse demonstrat.* Quoniam ostendit experientia, non posse vitrum, aut crystallum ita poliri, aut excavari, quin superficies concava maneat visibilis. Ergo, si non Eccentrici, quia Concentricis simillimi sunt, saltem Epicycli, & Canales, si qui in Cœlo solido essent, ab hominibus conspicerentur. Præterea, etsi tam perfecta esset illorum rotunditas, ut videri non possent, saltem in illorum superficibus radii visibiles refringerentur: non enim est possibile, quod a vitro ad aëre, aut ab aëre ad aqua, (& generaliter ex materiâ minùs densâ ad densiorem) radius transeat, & non patiatur refractionem. Et sanè, si huiusmodi esset in Cœlis refractione, Stellæ fixæ mutarent distantias, & loca. At hoc nemo est expertus. Ergo, ut minimum, si Cœli sunt solidi, non habent Canales, Eccentricos, aut Epicyclos. At lineæ his, vel illis esse non possunt solidi. Non sunt igitur solidi.

#### ACROASIS IV.

*De primis Lineis, quas olim duximus, ut Planetas per semitas rectas propelleremus.*

##### ¶ Num. LXII.

**V**T videat prudens Lector, nos studendo profecisse, & quæ olim difficiliter expediebamus, jam tandem ad summam claritatem, & perfectionem perduxisse, volumus ob oculos ponere saltem aliqua ex multis, quæ cogitavimus, & scripsimus olim Lovanii, dum hanc discipulis, & amicis doctrinam persuadere vellemus. Dabimus ergo, quæ ad D. Wendelinum missa, ut si non certam, aut probabilem, saltem possibilem esse hanc Hypothesim luculenter ostenderemus. Tellurem, quam D. Wendelinus duplici cum Copernicæis motu circumvertebat, quiescere volumus, & in hoc totus conceptus stat, quod Planetæ labantur & resiliunt, & Oculis hinc inde oscillare fingatur. & si fictio hæc non placeat, ΠΑΝΗΤΟ ΔΡΟΜΟΣ (Planetarius Camelus) oscillet. Ipsas igitur D. Wendelinus in scriptis literas subijciamus.



PERILLVSTRI, ET CLARISSIMO DOMINO  
GOTIFREDO WENDELINO  
RXIMIO ASTRONOMO. S.P.



**N**Vper agebamus Bruxellis, coram Excellentissimo Marchione de Aitona, Principe ingeniosissimo, de motibus Solis, & Terræ. Hanc tu verbas motu duplici (diurno, & annuo) & ut nos esse duos videret Marchio, motus hos esse veros negavi, possibiles esse concessi: quoniam, si non in Thesi, saltem in Hypothesi permitti possunt. Hunc Ego per lineam rectam impellebam, & te sum accertissimum argumentatorem expertus: quoniam talis motus, & veritatem, & possibilitatem negabas; illumque, nequidem, ut Hypothesim, permittebas transire. Veni tandem Lovanium: & inter Palimpsestos paginas has invenio, quæ fortè uberius meam sententiam exponunt, & à te benigniorem extorquebunt Censuram. Lege, & vale.

PALIMPESTUS I.  
*De Planetarum Motibus.*

##### ¶ Num. LXIII.

**D**Vplicem in Planetis motum consideramus: nam secundum Zodiaci longitudinem ab æquinoctio verno sequentes Signorum successionem (tamen aliquando regrediantur) decurrunt: & etiam motu interdu suo ab Eclipticâ deviant, & ad Poles accedunt. Ab hoc secundo motu omnes excipiunt Solem. Sed cur? Quis unquam demonstravit illum carere latitudine? Fortè omnia, quæ de Eclipticæ loxiâ dicuntur, inde oriuntur, quòd Sol latitudinem habeat. Saltem inter amicos D. Ioannem Hodiernam, Siculum, colo, & veneror. Est Astronomus diligentissimus: & tamen dat Soli latitudinem, & nodos ejus, sicut Lunæ, & aliorum Planetarum nodos, locum mutare motu successivo contendit. Sed de hoc uberius alibi.

Sanè omnis Cœlestium corporum motus (in longum, aut in latum sit) & per oscilla-

lationem, & per rectilineam librationem salvari potest. Ut hoc demonstrarem, agam in specie de Sole; quoniam, quidquid de illo dicatur, rationis paritas ad alios Planetas, & Stellas perducet.

## PALIMPSESTUS II.

*De Æquinoctiorum Anomaliâ.*

## ¶ Num. LXIV.

**L**ongitudinem ab Æquinoctio numeramus: at plerique omnes Astronomi Æquinoctium Medium à Vero distinguunt, & varias Hypotheses fingunt, ut ex Medii ad Veri cognitionem perveniant. Hanc distinctionem negant aliqui, & illam impugnant dicentes. Nascitur hæc duplex Æquinoctium assignandi necessitas ex motu Solis aliter, quam deberet assumpto. Nam, si aliquis Circulus debeat percurri decem diebus, & tamen singulis diebus 35. aut 37. assignaveris gradus, in fine æquatione indigebis: si enim illud Mobile peragat diem 35. grad. decem diebus 350. conficiet; & jubebit Æquatio, ut 10. gradus addantur, ut ad meritum perveniat. Sic etiam, si Mobile quotidie grad. 37. conficiat, debebit diebus 10. gradus 370. peragere, & indigebit æquatione ablativâ, ut consistat in termino. Verum enim verò, si idem Mobile per grad. 36. quotidie promoveri dicatur, tunc diebus 10. gradus 360. præcisè, & exactè perficiet, & nullâ æquatione indigebit. Hinc putant se ostendisse rationem, ob quam Æquinoctia Media distinguantur à Veris? & ob quam illa æquationem requirant, ut ad hæc reducantur? Opus fuit, inquirunt, Solem, Planetasque post circulos peractos æquare, quia illorum moribus Veteres accensuerunt illegitimam velocitatem: qui verò eisdem motus metiretur exactè, nullâ indigeret Æquinoctiorum anomaliâ.

His tamen non obstantibus anomaliam aliqualem debere admitti Astronomi eruditi demonstrant: quoniam Longomontanus, (tamen si Tycho, cujus Fundamenti insulit, nullam Æquinoctiorum cognoverit anomaliam) rebus omnibus consideratis existimavit, non posse cœlestis observata salvari, nisi Æquinoctiorum prosthaphæreses admitterentur. Interim nos, licet habeamus spem hanc anomaliam excerpenti, impræsentia-

rum eam relinquimus, ne nimium audere dicamur.

Est igitur Æquinoctium Medium punctum determinatum, ex quo Tempus Planetarum supputamus: & Æquinoctium Verum est punctum hinc inde à Medio devians, ex quo Stellarum veram longitudinem metimur.

Æquinoctii Medii punctum ab Stellis fixis, aut ipsas ab Æquinoctii Medii puncto motu æquali recedere, tanquam certum suppono, contrariam enim Opinionem non videntur evidenter probare Veterum Observationes, quomodocumque intelligantur, & adsumantur: & alias, si etiam in Medio Æquinoctio poneretur inæqualitas, daretur processus in infinitum. Sed quid, si in ipso Æquinoctio Medio inæqualitas probari possit? Sed de hoc uberius alibi. Porro, sic in inæqualitas Annorum placeat, poterit illam tueri, & Theoricæ Cruciformi cooptare: & tunc Crucem Mediam à Verâ deberet distinguere. Considera præsens Diagramma.

*Lamin. 44. Figur. 1.*

Sit AEB, & CED Crux Media, immobilis constans, & stabilis. Super ipsam centro E suffixa, Crux Vera aEb, & cEd ponantur, cujus brachium Eb, ab E in G oscillet. Hac oscillatione secet, ut Æquinoctium, aut etiam Solstitium, nec non Apogium Medium, & Verum aliquando coincidant: & aliquando distent inter se. Sed quantum Crucis Aetheræ brachia per hujusmodi vibrationem hinc inde excurrunt? Tycho Braheus, cui doctissimi subscribunt Astronomi, de hac vibratione nihil voluit scire: illam Longomontanus contrahit, ut sit FB, aut BG gr. 0. 27. 5''. & totus arcus FG gr. 0. 54. 10''. ipsam autem Lansbergius protrahit, ut sit FB, aut BG grad. 1. 14. 16''. & FG grad. 2. 28. 32''. & uterque gradum in 60. minuta, & minutum in 60. secunda dividit.

## PALIMPSESTUS III.

*De Eclipticæ Anomaliâ.*

## ¶ Num. LXV.

**A**ngulus, quo Ecliptica Æquinoctialem secat, semper fuit idem: videlicet gr.  $23\frac{1}{2}$ : nec oppositum Observationes Antiquorum persuadent. Cæterum, si placeret, etiam

## Pars III. per Lineas rectas procedens. 1567

etiam per oscillationes Anomaliam Eclipticæ representaremus.

*Lamina 44. Figur. 5.*

Nam, si in præsentī Figurā sit A punctum Æquinoctiorum: BC Æquinoctialis, permanens, & immobilis: DE. Ecliptica Media, etiam immobilis: & HI. Ecliptica vera mobilis, & oscillans supra punctum A. Oscillatio hæc Eclipticam Veram ab F transfert in G, & à G iterum in F reducit. Arcus EF apud Longomontanum est æqualis oscillationi Æquinoctiorum, adeoque gr. 0. 10. 53''. Parum abest Läsbergius, qui ponit gr. 0. 11. 00''.

Hæc duæ Anomaliz inter se hanc legem, observare dicuntur, aut finguntur. Quando est maxima Eclipticæ Veræ & Mediæ distantia, tunc Medium, Verumque Æquinoctium coincidunt: & quando Ecliptica Vera, & Media coincidunt, tunc est maxima Æquinoctiorum distantia, & maximam cœquationem requirit.

### PALIMPESTUS IV.

*De Eccentricitatis mutatione.*

#### ¶ Num. LXVI.

**A** sseritur sine fundamento, nam Solis eccentricitas, quanta est, semper fuit eadem. Lansbergius eam crescere, & decrescere affirmat: vulgoque maximam esse part. 4,216. minimam autem part. 3,490. quarum radius Eccentrici est 100,000. Addit Lansbergius Obliquitatem, & Eccentricitatem convenire inter se, ita, ut minima Obliquitas maximam Eccentricitatem: & maxima Obliquitas minimam Eccentricitatem comiteretur. Monstratque ad Eccentricitatis variationem etiam Apogium apparens oscillare.

*Lamina 44. Figur. 2.*

Nostræ Theoricæ, siquidem circulares non sunt, Eccentricitates non metiuntur: admittunt tamen Crucis superiorem partem longiorem esse: quæ tamen inæqualitas est immutabilis, & nullam variationem admittit.

Profecto, si Eccentricitas semper crescere diceretur, possemus quidem causam realem, & physicam hujus incrementi invenire: at posse illam decrescere, Theorica Cruciformis non patitur. Considera sequentes lineas.

Labitur Sol ab A in B, & à B in A adscendit reciproco casu, & resultu: & ideo linea

AB *Heliódromus* vocabitur: quoniam illam Sol cadendo, & surgendo decurrit. Fingamus interim Oculum per lineam CD (quæ horizonti nostro parallela describitur) à C in D, & à D in C librari, & quoniam motus hic fingitur linea illa *Pseudódromus* vocetur: & *Ophthalmódromus* etiam vocari poterit, quia per illam Oculum librari jubemus. Cum ergo in hac Cruce medium *Heliódromi* AB, sit in F: & medium *Pseudódromi* CD, sit in E, lineola EF, erit analogia Eccentricitati: nec nimium aliquis obluderet, aut vocibus abuteretur, si illam *Eccentricitatem* nominaret. Et quid, quæso, si his positis aliquis discerneret sic?

In præsentī figurā *Planetodromus* (alicujus Planetæ, aut corporis Ætherei via) sit AB: cujus consensu medium sit F, & huc illuc, (versus A & B) extendatur hæc via per 100,000. modulos. Est *Pseudodromus*, linea CD, & *Planetodromum* fecerit in E: majoris claritatis gratiâ inter punctum E, & F constituatur moduli 1000. Ergo tunc cordium EF (voca *Eccentricitatem*, si volueris) distantia posset causare prosthaphæreses.

Si sit centrum Planetariæ gravitatis F: & F distet ab A per 1000,000. quando labitur Planera ex A ad F per 100,000. continuo impetu progreditur in B per 99,999. & per F accedet ad A per 99,998. hinc veniet ad B per 99,997. & revertetur ad A per 99,996. ita, ut in cursu, & recurso (hoc est, in toto itinere AFBFA: quod vocamus *Periodum*) semper perdat duos modulos. Ergo mille annorum spatio deperdet 2,000. modulos. Ergo manente linea EF invariabili, & immutatis FA, & FB ex 100,000. ad 98,000. cresceret proculdubio proportio, & si sic loqui velimus, dicemus crescere Eccentricitatem.

Porro, si centrum gravitatis respectu illius Planetæ sit F, bene intelligi globum demissum ab A, cadere in F, & continuato motu progredi in B: ita nimirum, ut minus adscendat, quàm descendit: quod autem magis adscendat, quàm descendat, ingenium gravitatis non tolerat. Possit igitur, si vellet, Cruciger Astronomiæ Studiosus, crescere semper Eccentricitates omnium Planetarum admittere: non autem illas modò crescere, & postea decrescere. Sed, ut monui, in hunc nostrum se labyrinthum ingerere, sed dicat omnium Planetarum Eccentricitates invariabiles esse.

PA-



PALIMPSESTUS V.  
Solis Theoricam Rectilineam describit.

PALIMPSESTUS VI.  
De Solis Motu diurno.

¶ Num. LXVII.

Solis semita, quam  $\text{HAI}\theta\Delta\text{POMON}$  dicimus, est AB: cujus medium, seu centrum tenet punctum F. Linea FA, cui æqualis est FB, est moduli  $100,000$ . A est apogæum Solis: B perigeum. Illud est hoc anno 1640. in grad.  $10.45'$ . hoc in opposito. Pseudodromus CD habet medium in E; & hinc inde per modulos  $100,000$ . protenditur. Eccentricitas est EF. videlicet modulorum  $3584$ . quorum FA, sit  $100,000$ . & dat Tychoni maximam prosthaphæresim grad.  $2.3'.15''$ . hoc est, in Centenario Computu grad.  $2 = 05.41$ .

Lamin. 44. Figur. 2.

A perigeio B ad apogæum A Sol medium annum, & ab apogæio A ad perigeum B iterum medium annum impendit. Est autem vera anni Solaris magnitudo dierum  $365$ . hor.  $5 = 8000$ . ejusque semissis dier.  $182$ . hor.  $14 = 9000$ . quadratq; dier.  $91$ . hor.  $7 = 4500$ . Et tanto tempore ☉ transit à B ad F ab F ad A: ab A ad F: & ab F ad B.

Verus Solis motus in Heliodromo BA, & situs Oculi in Pseudodromo CD. sunt æquales, & servant hanc analogiam. Quando ☉ est in perigeio B, tunc Oculi in medio suo cūctus, nempe, in E. esse fingitur. Quando ☉ est in mediâ longitudine sui adscensus, nempe, in F: tunc Oculi pervenit ad metam D. & angulus maximæ æquationis est FDE gr.  $2 = 05.41$ . Adscendente Sole ab F in A. resiliit Oculi in D in E. & quando Sol est in A. est hic in E. & tunc Sol est in apogæio, hoc est, in puncto à nobis remotissimo. Dum ab A in F descendit ☉, Oculi motu retrogrado pergit ab E in D: & tunc iterum fit maxima æquatio in angulo FCE: qui est graduum  $2 = 05.41$ . ut antea. Tandem ab F ☉ descendit in B. & Oculi iterum à lineæ C. dirigitur in E.

Motus, tam verus Solis per lineam perpendiculararem BA, & AB: quam Rectus Oculi per lineam CD & DC: est in medio citra E. concitator, quam circa extremitates A, & B: nec non C, & D. Quantum autem in singulis temporis modulis ☉, & Oculi moveantur, pender à causis physicis, & ideo dabimus Tabulas particulares.

¶ Num. LXVIII.

Notissimus globi Solaris motus est diurnus; omnes enim percipiunt eum ab Ortū in Occasum deserti. Mutari Solis declinationem universi percipiunt: nam variant Meridianæ altitudines; & moræ Solis supra horizontem sunt inæquales: majores videlicet, quando Septentrionalia signa peragit, minoresque, quando Meridionalia.

Ultimæ hæ lineæ postulare videntur, ut exponamus, quid *Naturalis*, & quid *Artificialis* dici nomine intelligatur. Est quæstio verè Grammatica; in quâ post logomachias nihil habes.

Sol ab ortu ab occasu conspicitur supra horizontem; ab occasu ad ortum infra horizontem latet. Tempus, quod infra horizontem infumit, dividitur in tres partes: ab occasu ad lineam crepusculinam dicitur *Vesperium crepusculum*: quando Meridianum infra horizontem subit, est *media nox*: quando crepusculinam postea attingit, incipit *Aurora*, seu *Matinum crepusculum*. Totum tempus, quod ex luce, & tenebris componitur, & horas continet viginti-quatuor,  $\text{HMEPONUKTION}$  appellatur. Apud Latinos autem nomen *Dies* bifariam sumitur, nam, vel significat  $\text{HMEPONUKTION}$ , vel opponitur nocti; & tunc tempus illud significat, quo Sol conspicitur supra horizontem. Ut æquivocationem Authores tollerent, diem in Naturalem; & Artificialem distinxerunt: & quando à logomachiâ sese subduxisse putabant; in aliam obscurissimam ingressi sunt.

*Diei Naturalis* nomine Veteres  $\text{HMEPONUKTION}$ , diem simul, & noctem intellexerunt: & nomine *Diei Artificialis* illud tempus tantummodo, quo supra horizontem movetur. Ita Reinholdus, Regiomontanus, Abulenſis, Cornelius à Lapide, Stœckerus, Sacroboscus, Orontius, Neânder, Maurolycus, Clavius, Tycho, Maginus, Keplerus, Longomontanus, Lansbergius, Blancanus, Ricciolus, & alii. Hi totum tempus, quod Sol in circulo integro infumit, quem diurnam periodum vocant, *Diem Naturalem* appellavit, quod dierum hoc sensu consideratorum distinctio non dependeat ab arte: tempus

pus

pus autem, quo Sol supra horizontem lucret, *Diem Artificialem* dicunt, eò quòd Artificibus serviat, ut exercent suas artes.

Censorino, Agellio, Plinio, Macrobio, Gualdo, Vineto, Barocio, Origano, Goclenio, Bullialdo, Herigonio, Tirino, aliisque multis distinctio hæc Diei Naturalis, & Artificialis non placet: quam ob rem, cum non fiant ab arte, sed à naturâ dies, rejiciunt nomen *Diei Artificialis*: tempusque, quo Sol est supra horizontem, *Diem Naturalem* appellant: tempusque, quod ex tali die, & nocte componitur (nempe,  $\text{HMEPONUKTION}$ ) vocant *Civilem*; nam Republica in numerandis feriis pro Politico foro, diebus utitur ex die, & nocte compositis. Vide Ricciolum *libr. 1. Almagesti novi cap. 24.* & Schottum in *Cursu Math. lib. 11. part. 1. cap. 1. §. 1. pag. 302.*

PALIMPSESTUS VII.  
*De Anni magnitudine.*

¶ Num. LXIX.

Non conveniunt inter se Mathematici; nam ex variis observationibus varias conclusiones deduxerunt. Sol enim ab uno puncto Eclipticæ, quousque ad illud reverteratur, infumit, ut statuit

Calippus	dies	365	hor.	6	0'	0''
Archimedes	365		6	0	0	
Geminus	365		6	0	0	
Sofigenes	365		6	0	0	
Iulius Cesar	365		6	0	0	
Hipparchus	365		5	55	12	
Ptolemaus	365		5	55	12	
Rex Alphonsus	365		5	49	16	
Purbachius	365		5	49	16	
Tycho Brahe	365		5	48	45	
Ricciolus	365		5	48	40	
Levera	365		5	48	0	

Sed, unde nascitur hæc differentia? non enim ita possunt homines adlucinari, ut in magnitudine anni determinando horæ quasi quadrante differant.

Copernicus, ne Veteres erroris argueret, statuit antiquos Astronomos posuisse magnitudinem anni, quantam suo ævo singuli repperunt. Vnde concludit annos esse inæquales, & hanc ipsam inæqualitatem ad circulum ingeniosè reducit: & illum jubet peragi annis Ægyptiis 1717. hoc est, diebus 626,705. Su-

pectam habet hanc Annorum inæqualitatem Ricciolus in *Almagesti libr. 3. cap. 28.* Eandemque falsam esse asseverant. Interim admissa Æquinoctiorum anomaliâ, annorum Mediorum semper erit eadem magnitudo: ac Verorum annorum quantitas semper erit minor, & minor quamdiu Vera Æquinoctii sectio contra Signorum successionem propellitur: major, & major quamdiu illa secundum Signorum successionem propellatur.

PALIMPSESTUS VIII.  
*De Motum Solarium Radice.*

¶ Num. LXX.

Variis Epochis Mathematici utuntur: sed præcipue sunt ab Olympiadibus, à Nabonnassare, ab Alexandri morte, à Iulio Cæsare, & à Nativitate Domini nostri Iesu Christi.

Calendis Ianuarii anni primi in Ærâ Christianâ currentis numerabantur.

<i>Ab Olympiadum initio dies</i>	281,793.
<i>A Nabonnassare</i>	272,786.
<i>Ab Alexandrini morte</i>	118,026.
<i>A Cajo Iulio Cæsare</i>	16,437.

Itaque, ut retrosum antorsumque procedere possimus, oportet determinare aliquod momentum, à quo initium sumamus. Ergo illud erit Meridies anni Kalendis Ianuarii incipientis immediatè post Nativitatem Domini nostri Iesu Christi. Tunc tempus motus Solaris, ab Æquinoctio Medio numerando, erat moment. 278 = 60.94444. Adscensio recta grad. 280 = 58.33333. Erat & tempus Apogei moment. 65 = 15.83333. Ergo, & tempus Solare numerando ab Apogeo erat in moment. 212 = 45.11111.

Rarè indigebimus aliis Epochis, sed tunc non erit necessarium proprias illis adaptare Radices, nam illas ad Epocham Christi reducemus.

Interim, quia nostri temporis Observationes multum distant à communi hac Radice, ideò alias in Tabulis minùs distantes adsumemus.



# 1570 Caramuelis INTERIM Astronomicum

## PALIMPSESTUS IX. Tempus Medium determinat.

### ¶ Num. LXXI.

**S**uperflua sunt illæ Mediorum Motuum Tabulæ, quæ communiter ab Astronomis exhibentur. Multas exhibet Keplerus, quæ sunt necessariæ suo computui, nam per varias, quod fecit etiam Tycho, divisiones procedit: unde pro singulis Planetis ponit ob oculos Centurias, Chiliadas, Myriadas, &c. annorum. Adit singulos annos usq; ad 100. Menses etiam in anno comuni, & bissextili meritor. Motus præterea medios supputat per 31. dies. Alibi calamus refumit, & per totum annum medium Solis longitudinē ad singulos dies rescribit. Media similiter Solis loca ad singulas horas ediderit, & computum ingeniosè promovet ad singula horarum minuta.

Philippus Lansbergius, qui omnia ad sexagenariam divisionem reducit, unicâ tantum paginâ Motus Medios describit: nam diem adsumit, ut mensuram notam, & determinetam: & illum per 60. dividendo, & per 60. ducendo, omne tempus mensurat. Primum igitur hebdomades, menses, annos non admittit in calculo, sed 60. diebus dierum Primatiam sexagenam constituit: Secundariam, Primariis 60. sexagenis componit, & sic Tertiarium, Quartarium, &c. in infinitum. Secundò horas, & horarum minuta non cognoscit in calculo; sed Diem immediatè in 60. scrupulos, & scrupulum in 60. secunda, &c. subdividit. Sed, quâ parte brevitati sui calculi se consilare putat, officit brevitationam multa. in Tempore nobis calculanda relinquit: debemus enim, annos, & dies; nec non horas minuta, & secunda: ad sexagenas, & sexagenarum sexagenas dividendo, aut multiplicando reducere: ut possit audire Keplerum dicentem; *Sustine me, & omnia reddam tibi*, quàm Lansbergii brevitatem mirari, & inire de novo computus, quos ipse non voluit resolvere. Ergo Keplerus sibi molestus fuit; at ille labor, quem adsumpsit, à magno labore te liberat; nec enim debes inire computus, quos apud ipsum absolutos reperies.

Mihi Denaria nunc adidet divisio; possemq; Diem, Circulumq; in decem partes dividere, & subdividere, sed sunt jam homines adfuerit diem non in 10. sed in 24. horas se-

care: non 10. sed 12. signa, non 100. ante 1000. sed 360. gradus numerare. Ergo sumemus Horam, Gradumq; & per centenariam, & subcentenariam divisionem secantes, omnes Mediorum Motuum Solis Tabulas ad sequens Diagramma reducemus.

MEDII SOLIS MOTVS.	
Horæ	G. ° ' " " " " "
1	00.04.10.68.69.86
2	00.08.21.37.39.72
3	00.12.32.06.09.58
4	00.16.42.74.79.44
5	00.20.53.43.49.30
6	00.24.64.12.19.16
7	00.28.74.80.89.02
8	00.32.85.49.58.88
9	00.36.96.13.28.74
10	00.41.06.86.98.60

Vt exemplo aliquo hanc Tabellam dilucidem, inquiram, Quantum se proveat Sol suo Medio Motu 1000. annis?

Anni	1,000
Dies	365,250
Diaplam	730,500
Possest. I.	730,500
Possest. II.	730,500
Summ. Horæ.	876,6000

Has horas seribo deorsum, ut conspicias, & singulis numerum in Tabellâ respondentem adseribo, hac videlicet lege, ut semper per unum locum poscibendo progrediar, ut numeri sequentes præ se ferunt.

00	00328549 = 58.88
1	0028748 = 08.90.2
0	002463 = 12.19.16
0	00246 = 41.21.91.6
0	0000 = 00.00.00.00
0	000 = 00.00.00.00.00
0	00 = 00.00.00.00.00.00
00360008	= 21.19.27.60.00
G. ° ' " " " " "	

Pono signum =, quod gradus integros à minutis distinguit. Sed ubi? Ita, ut post illud sequantur in Summâ decem notæ.

Perregit ergo ☉ annis 1000. gr. 360,008.

# Pars III. per Lineas rectas procedens. 1571

21'.19''. &c. hoc est, præter mille integras

revolutiones grad.  $\frac{21}{100}$ .19. hoc est, secundum

sexagenariam divisionem grad. 8.12'.48''. Methodus non pender à mensurâ: nam, si tu aliâ ulnâ diem, aut annum metiaris, hac adhuc methodo uti poteris. Post mille integras periodos Keplerus jubet, ut Sol adhuc peragat grad. 7.33'.24'': Bullialdus, ut grad. 7.28'.47''. Sed ego Solis motum tantisper velociorem adsumo. [ N. B. Veritas est similis veritati: & quando hæc attingitur, ingenia, universa conspirant. D. Levera ponit grad. 8.12'.49''. Ergo optimè convenire in minoribus mensuris poterimus, qui in annis mille unico, aut altero secundo differimus. ] Denaria divisio, sic procedit.

T A B V L A  
Mediorum Motuum ☉ in Annis æqualibus.

Anni.	Dies.	M.	Motus Medii ☉.
10,000	3652500=00		82.11.92.76.00.00
1,000	365250=00		08.21.19.27.60.00
100	36525=00		00.82.11.92.76.00
10	3652=50		00.08.21.19.27.60
1	365=25		00.00.82.11.92.76

Minuta Diei sunt centesimæ partes Dei.

Gradus similiter dividitur in 100. minuta: minutum in 100. secunda: secundum in 100. tertia: & sic in infinitum.

Hinc oritur sequens Tabula Annum Solis motu determinans.

Prima Columna annos enumerat; & addit fractos numeros, qui dant centesimas unius diei partes: nam, cùm Annus Politicus habeas 365=25. hoc est, dies 365. & horas 6. & ut colligantur istæ horæ, quicumque quartus annus est Bissextilis; adduntur istæ 6. horæ, seu 25. centesimæ partes diei, ut anni ad æqualitatem reducantur.

Et quidem præfens Tabula dividitur in 4. partes. *Prima*, quæ descendit ab A ad B. correspondet singulis Annis usque ad 10. *In secundâ* Tabulæ parte, quæ à B ad C decurrit, numeri prioris partis reponuntur, & præscribuntur uno loco. *In tertiâ*, à C ad D iterum, ipsissimi numeri exhibentur, sed adhuc præscribuntur altero loco. Et tandem *In quartâ*, à D ad E, priores iterum numeri præ se feruntur, præscripti tamen adhuc alio loco.

Anni.	Hor.	Grad.	
1	6	00=00	82 11 92 76. A
2	12	00=01	64 23 85 52
3	18	00=02	46 35 78 28
4	B	00=03	28 47 71 04
5	6	00=04	10 59 63 80
6	12	00=04	92 71 56 56
7	18	00=05	74 83 49 32
8	B	00=06	56 95 42 08
9	6	00=07	39 07 34 84
10	12	00=08	21 19 27 60
10	12	00=08	21 19 27 60. B
20	B	00=16	42 38 55 20
30	12	00=24	63 57 82 80
40	B	00=32	84 77 10 40
50	12	00=41	05 96 38 00
60	B	00=49	27 15 65 60
70	12	00=57	48 34 93 20
80	B	00=65	69 54 20 80
90	12	00=73	90 73 48 40
10	B	00=82	11 92 76 00
100	B	00=82	11 92 76 00. C
200	B	01=64	23 85 52
300	B	02=46	35 78 28
400	B	03=28	47 71 04
500	B	04=10	59 63 80
600	B	04=92	71 56 56
700	B	05=74	83 49 32
800	B	06=56	95 42 08
900	B	07=39	07 34 84
1000	B	08=21	19 27 60
1000	B	08=21	19 27 60 00. D
2000	B	16=42	38 55 20
3000	B	24=63	57 82 80
4000	B	32=84	77 10 40
5000	B	41=05	96 38 00
6000	B	49=27	15 65 60
7000	B	57=48	34 93 20
8000	B	65=69	54 20 80
9000	B	73=90	73 48 40
10000	B	82=11	92 76 00 00. E



# 1572 Caramueliſ INTERIM Aſtronomicum

PALIMPSEſTUS X.  
*Lapſum Solis, & Oculi ofcillationes meſſitur.*

¶ Num. LXXII.

**S**uperest, ut Proſtaphæreſcon Tabulæ, quæ quinq; habet Columnas, ut conſpiciat, dilucidetur.

Quarta, quæ locum medium occupat, & Tempus Medium exhibet, & literâ M, ut ab alijs diſtinguatur, inſignitur, Tēpus, quod descendo per lineam AB, & aſcendendo per BA. impendit accuratè meſſurat. Totum hoc Tempus, quo peragit lineam AEBEA, Medium vocat, & in 360. partes æquales dividit: quarum ſingulas in 100. & 100. continuâ diſiſione ſubdividit.

Linea BE, & CE in Cruce, vel Hypotheſi Solis, ſunt moduloꝝ 100,000. nam in E ponitur numerus 100,000. præciſè: & ab E in A & in D. ſupra 100,000. numeratur.

Dato igitur Tempore medio in Columnâ M. ſtatim locum in lineâ AB, & locum Oculi in lineâ CD. Columnæ collaterales (N. & Q.) exhibebunt.

Tempus per partium, ſeu graduum partes proſiuit, & ut partem proportionalem habeas, te Columnæ Differentiarum dirigent Nam, verbi gratiâ:

	<i>Diſtant. à B. Differ.</i>
In gr. 290	137,786
In gr. 300	153,584
	15,798

Aſcendit igitur à B per E verſus A.

grad. 10	= 00 00 per	15,798	modulos.
grad. 1	= 00 00 per	1,579	8
grad. 0	= 10 00 per	157	98
grad. 0	= 01 00 per	15	798
grad. 0	= 00 10 per	1	5798

PALIMPSEſTUS XI.  
*Vt doctrinam præcedentem dilucide, exemplum opportunum ediderit.*

¶ Num. LXXIII.

**V**T Tabulatam uſus meliùs, & clariùs innotefcat, unum exemplum expendamus.

Obſervavit Tycho, ut refert libr. 1. Progyrnaſm. pag. 103. die 26. Octobr. 1588. Solem in grad. 13 $\frac{10}{60}$  °. vel ut nos numeramus,

in grad. 13 = 1666. ) nempe in ipſo meridie, Periclitemur ergo modò, An noſtræ Tabulæ locum iſtum exhibeant.

Et primò oportet momentum obſervationis definire. Dant itaque

Anni	1000	365250
Anni	500	182625
Anni	87	31776
Dies Octobr.	0 26	300
		579951

Duplum	1159902
Poſcript. I.	1159902
Poſcript. II.	1159902

Summa. Hora 13918824

M	000410686	= 98.6
W	00123206	= 09.58
V	0036961	= 82.87 4
X	000410	= 68.69 86
XX	00328	= 54.95 88.8
XXX	0032	= 85.49 58.88
XXXI	000	= 82.13 73.97.2
XXXII	00	= 16.42 74.79.44

Summa	571627	= 98.77 12.44.64
Radix Chriſti	276	= 79.30 00.00.00
Simul igitur	571904	= 78.07 12.44.64
	G. 1	11114 4

Sol igitur ab Æquinoctio Verno Medio ad illud inſtans peregerat grad. 571,904.78'. 07''. Sed quantum erat Tempus Medium, in ipſo Obſervationis momento.

1	0360	571904
2	0720	0360
3	1080	211904
4	1440	1800
5	1800	31904
6	2160	2880
7	2520	
8	2880	3104
9	3240	2880
10	3600	224

Igitur ſuo Motu Medio Sol ab Æquinoctio Verno, quod Nativitatem Chriſti immediatè præceſſit, præter 1588. integras Revolutiones, peregit grad. 224.78'. 07''. & erat in grad. 14.78'. 07''. °.

Potuiſſem

# Pars III. per Lineas rectas procedens. 1573

¶ Num. LXXIV. A

**P**otuissem brevius, & facilius Solis longi-  
tudinem mediam reperire, adsumendo  
pro Radice annum 1580. qui dat grad. 19.  
76'. 20''. Et in horas annos 7. & 300. dies  
tantummodò, mutare deberemus. Sunt itaq;

Anni 7.	dies	2556
26. Octobr.	dies	300
Summa		2856
Duplum		5712
Postscript. I.		5712
Postscript. II.		5712
Summa. Hora		68544

00	2464	= 12. 19. 16
00	328	= 54. 95. 88. 8
00	20	= 53. 43. 49. 30
00	1	= 64. 27. 47. 94. 4
00	16. 42. 74. 79. 44	
2815	= 01. 28. 76. 83. 84	
289	= 76. 78. 45. 60. 80	
3104	= 78. 07. 22. 44. 64	
G.	11111111	

Si à 3104. gradib. auferas 8. integras revolu-  
tiones manebunt grad. 224. 78'. 07''. 22''.  
44''. 64''. ut antea. Erat igitur motu suo me-  
dio Sol in 14 = 78. 07. °. Tychohis numeri  
dant gr. 14. 47'. 22''. hoc est in nostro com-  
putu grad. 14 = 7865: ut differentia sit grad.  
0 = 2058. seu 20''. Quæ, cum versetur inter  
duos diversos Authores ( Tychonem vide-  
licet, & Me ) & ipsa contemptibilis sit, noster  
Computus bene procedit.

## NOTA.

An Arithmetica sit infallibilis? An si duo forte  
Authores daxis eisdem Numeris, aut lineis  
in Conclusionem, vel in minimo differant, hac  
ipsa Arithm. verò negligentia Arithmicum ve-  
nias differentia imputanda?

¶ Num. LXXV.

**D**um hanc Epistolam ante 30. annos  
scriptam relego, & hic ibi, unum,  
aut alterum verbum, vel transpono,  
vel altero, places ad Arithmetica, &  
Geometrica laudem has paucas li-  
neas interferere, quibus illarum certitudinem,  
& fidelitatem ostendam.

Vidisti ( Teller candidè ) per diversas vias,  
& per diversam characterum, & numerorum  
multitudinem, ad eandem Conclusionem veni-  
re computa tam exacto, ut ne quidem in uno

scrupulo quinto, aut in  $\frac{1}{1000000000}$  differentiam  
inveniantur in calculo: & quia summo perè mi-  
raris hoc Arithmetica Scientia prodigium, iubes  
ut legam D. Franciscum Leveram, qui Astro-  
nomiz Restitutæ libr. I. cap. 11. pag. 253. sic  
inquis.

Non miretur quibuscumque, si medius motus  
Solis unius anni, tam communis, quam bis-  
sextilis, & motus medius diurnus ejusdem,  
ac motus horarius ejusdem, qui in capitè, seu  
principio præcedentium nostrarum Tabula-  
rum exaratus diligentissimè est, usq; ad septi-  
ma scrupula, ac etiam alibi in aliis Tabulis,  
non correspondeat exquisitè usq; ad septima  
pariter scrupula deinde in calce, seu sine præ-  
cedentium pariter Tabularum, nempè post  
duodecim menses, tam communes, quam bis-  
sextiles, & post 24. horas, & post 60. minuta,  
horaria, sed deficiat in aliquibus scrupulis se-  
ptimis, vel etiam sextis ab ejusdem motibus  
mediis Solis superius exaratis in dicto prin-  
cipio dictarum Tabularum, nam ex Euclide,  
in libr. 10. theorem. 2. propos. 2. quando  
numerus divisor non communicat cum  
numero dividendo impossibile sit, ut nume-  
rus quæsitus præcisè, ac exquisitè resulet,  
sed necesse est, ut semper remaneant aliqua  
fragmenta, & reliqui dicti numeri dividendi  
etiam si ad numerorum fragmenta minima  
reducatur numerus, qui superest dividendus,  
& propterea hujusmodi defectus minime  
sunt ex parte Operantis, sed ex parte, & pro-  
prietate numerorum invicem non communi-  
cantium, & incommensurabilium, a tramen-  
hec defectio redditur adeò insensibilis, ut  
operationi nihil jacturæ afferre valeat.

At pace D. Leveræ hujusmodi defectus, quo-  
ties in Astronomicis Tabulis inveniantur,  
Operantis sunt, & non se tenent ex parte mate-  
ria. Nec hic habes locum Euclidis doctrina,  
quam adducit. Fateor enim esse Numeros, qui  
in partes determinatas nequeunt dividi, nam si  
jubeas, ut Centumum tres partes proportionales  
dividam, cisè me expediam, dicens, illum in  
 $33\frac{1}{3}$  dividi: si autem determinatas partes po-  
stules, illum in 33 = 333, 333, 333, 333, & sic  
in

# 574 Caramuelis INTERIM Astronomicum

## T A B V L A

Solis, & Terræ loca in semitis propriis determinans.

Differ. P.	Distantia à Perigeio. O	Solis Veri à corde. N	TEMPVS medium. M	Diff. à Fi. Q	à limite. R	Differ. S
1,520	3,584	96,416	180	00,000	100,000	17,364
4,511	5,104	94,896	190	17,364	117,364	16,838
7,367	9,615	90,385	200	34,202	134,202	15,798
9,998	16,982	83,018	210	50,000	150,000	14,278
12,326	26,980	73,020	220	64,278	164,278	12,326
14,278	39,306	60,694	230	76,604	176,604	9,998
15,798	53,584	46,416	240	86,602	186,602	7,367
16,838	69,382	30,618	250	93,969	193,969	4,511
17,364	86,220	13,780	260	98,480	198,480	1,520
17,364	103,584	3,584	270	100,000	200,000	1,520
16,838	120,948	20,948	280	98,480	198,480	4,511
15,798	137,786	37,786	290	93,969	193,969	7,367
14,278	153,584	53,584	300	86,602	186,602	9,998
12,326	167,862	67,862	310	76,604	176,604	12,326
9,998	180,188	80,188	320	64,278	164,278	14,278
7,367	190,186	90,186	330	50,000	150,000	15,798
4,511	197,553	97,553	340	34,202	134,202	16,838
1,520	202,064	102,064	350	17,364	117,364	17,364
1,520	203,584	103,584	360	00,000	100,000	17,364
4,511	202,064	102,064	190	17,364	82,636	16,838
7,367	197,553	97,553	200	34,202	65,798	15,798
9,998	190,186	90,186	210	50,000	50,000	14,278
12,326	180,188	80,188	220	64,278	35,722	12,326
14,278	167,862	67,862	230	76,604	23,396	9,998
15,798	153,584	53,584	240	86,602	13,398	7,367
16,838	137,786	37,786	250	93,969	6,031	4,511
17,364	120,948	20,948	260	98,480	1,520	1,520
17,364	103,584	3,584	270	100,000	0,000	1,520
16,838	86,220	13,780	280	98,480	1,520	4,511
15,798	69,382	30,618	290	93,969	6,031	7,367
14,278	53,584	46,416	300	86,602	13,398	9,998
12,326	39,306	60,694	310	76,604	23,396	12,326
9,998	26,980	73,020	320	64,278	35,722	14,278
7,367	16,982	83,018	330	50,000	50,000	15,798
4,511	9,615	90,385	340	34,202	65,798	16,838
1,520	5,104	94,896	350	17,364	82,636	17,364
	3,584	96,416	360	00,000	100,000	

# Pars III. per Lineas rectas procedens. 1575

in infinitum, dividam: affert, hanc divisionem, quo magis crescat per 333 propius ad veritatem accedere, at nunquam ad illam perventuram. At aliter accidis in numero 360. (tantum enim in Arculi dimensione, & divisione adsumunt) qui non solum in sexta, aut septima minuta, sed etiam in decima, aut etiam in minora dividitur. Cum igitur numerus 360. per 60. decies continuâ sectione divisus des 211 767,823:600,000;000,000. scrupulos decimos in graduum, ac minorum divisione, & subdiviſione, usque ad decima, nullum decimum debet frangi. Ergo poterit exactè fieri computus, si debita diligentia adhibeatur. Quod, si aliquando computus non redeat exactè; sed dies in horas divisi, aut hora in dies compacta in aliquibus sextis, aut septimis particulis differant, non sunt incriminandi ipsi numeri, nec est accusanda Arithmetica; nam huiusmodi errores, quique sunt, proveniunt ab ipso Operante, vel enim nesciis, vel non vult ad punctum exactum pervenire. Qui, si nescias, est incapax excusationis; si noli, erit interdum dignus veniâ, nam cum secunda omnes humanos sensus fugiant, non est necessarium ipsa curiosis deſcriminare, nisi quando ex multiplicatione secunda verti possint in prima.

## PALIMPSESTUS XII.

Ex Mediis Solis Motibus ejus Verum locum determinat.

### ¶ Num. LXXVI.

Eandem Tychonis, quam paulò antè posuimus, Observationem resumimus: & inquirimus, an illam Theorica Cruciformis, à nobis superius descripta, representet. Erant tunc Medii Motus

Apogium Solis	gr. 95 = 50.00.
Locus Medius Solis	224 = 78.95.
Distansia Solis ab Apogeo	129 = 28.95.
Adcoq; à Perigeo	50 = 71.05.

Profectò ex Medio Solis Tempore eruitur Solis, ac Oculi à suis limbis (A & B, nec non C & D,) atque etiam à corde (E) intercapedo. Porro aberat ☉, ut vidimus, ab Apogeo A. grad. 129 = 28.07. à Perigeo gradib. 50 = 71.93.

Hic numerus in Tabulâ non reperitur, sed utemur proximioribus, per quos ad il-

lus notitiam pervenire poterimus. Sunt autem

Tempus Medium à Perigeo.	Distans. ☉ à Corde.	Dist. Oculi à Corde.
Gr. 50 = 00.00	60,694	76,604
Gr. 60 = 00.00	46,416	86,602
Differentia	14,278	9,998

Possent inire viam difficilem, & minùs securam sumendo partem proportionalem ex harum linearum discrimine: sed nolo eò ingredi, nam extrema bene sunt supputata, & intermedia Arithmetica divisionem non subeunt. Hanc igitur Analogiam instituemus. In gradu 50.

Si	76,604	4.88425
dant	60,694	4.78315
Tunc sinus totus		10.00000
quid dabit?		14.78315
Dabit Tangentem		9.89890
Videlicet gr. 38 = 39. vel 38 23' 24"		
Complementum 51 = 61. vel 51 36 36		
Prosthaphæresis 1 = 61. vel 1 26 36		
Tycho ponit		1 36 35

Addimus, & Analogiam alteram pro gradu 60.

Si	86,602	4.93753
dant	46,416	4.66666
Tunc sinus totus		10.00000
quid dabit?		14.66666
Dabit Tangentem		9.72913
Videlicet gr. 28 = 19. vel 28 11' 24"		
Complementum 61 = 81. vel 61 48 36		
Prosthaphæresis 1 = 81. vel 1 48 36		
Tycho ponit		1 48 36

Modò differentias inter se comparemus.

Pro grad.	Prosthaph.	
50	G. 1 = 61	1 36 36
60	1 = 81	1 48 36
Differentia	0 = 20	12 0

Inter grad. 50. & 60. sunt 10. & prosthaphæresium differentia 12. Tunc sic.

Pro grad. 10. erat 0 = 20. vel 0 12' 0"	
Ergo pro 1. erit 0 = 02. vel 0 1 12	

Quæ addita prosthaphæresi grad. 50. superius positæ dat grad. 1 = 63.00. & in Compu-



in sexagenario gr. 1.37'.48". Tycho ponit gr. 1.37'.55". Satisfacit igitur Tabula, et si per gradus denos procedat.

Porrò Sol non distabat à Perigeo grad. 50 = 00. nec grad. 51 = 00. sed grad. 50 = 71. 05. Ergo instituamus hanc Analogiam.

Si 1 = 00. dant 0 = 02.90. Tunc 0 = 71. 05. dabunt 1 = 01.42.10.

Adde hanc prosthaphæresim gr. 0 = 01.42

Grad. 50. prosthaphæresi 1 = 61.00

Et habebis 1 = 62.42

Et tanta erit Solis prosthaphæresis in grad.

50 = 71.05. à perigeo.

Tandem computum absolvamus.

Sol Medius erat in gr. 224 = 78.95

hoc est, 14 = 78.95. m.

Prosthaphæresis auf. 1 = 62.42

Erat ergo Sol Verus 13 = 16.53. m.

Tycho observaverat 13 = 16.66. m.

Differentia 0 = 00.13

Et quidem gr. 0 = 13. in sexagenario Computu dant 4''.42''' Noster ergo Calculus exactissime cum Observatione concordat.

[N.B. Accuratissimus D. Levera in *Astronomia Restituta* libr. 1. cap. 13. pag. 295. Solem fuisse à Tychone observatum in grad. 13.9'. 51''.29'''. colligit, inquit enim. Tabula autem Declinationum Solis Tychonis exhibet dictum locum Solis in grad. 13.9'.50'''. quemadmodum Calculus iste noster: ac proinde, ut ibidem inquit Tycho, sexta tantum pars unius minuti, qua sensibus non percipitur, desideratur. Et quidem, si Observatio ad D. Leveræ rationem corrigatur, tunc noster Calculus inter Tychonis Observationem, & D. Leveræ determinationem medius esset; ab illa per 4''.42'''. deficiens: & per 3''.49'''. istam excedens. Quæ differentia, ut Astronomi sciunt, omnem superant diligentiam Humanam.]

Stat igitur, hanc nostram Solis Cruciformem Theoricam exactissimam esse.

~~~~~

## SATELLITES.

*Aliquas Epistolas lectu dignas proponit.*

An Luna sit Terræ Satelles? an Mercurius, & Venus sint Satellites Solis? An Mars Planetas secundarios habeat? An Mercurius, & Venus? An præter Medicæos à Galilæo detectos habeat Iuppiter alios, quos Scheinerus, Cartesius, & Rheita describunt? An etiam Saturnus proprio Satellitio stipetur? An sit Proteus Cœlestis? in quot formas mutetur? An ordinem in Transfigurationibus observet? Et quænam hucusque inventæ fuerint ad has metamorphoses explicandum Theoriæ? An Planetæ inter se, an cum Satellitibus, an etiam cum Fixis in Motuum tempore, & Orbitalium radiis aliquam necessariam proportionem observent?

¶ Num. LXXVII.



Nihil de Satellitibus Antiqui sciverunt: immò nihil unquam sunt suspicati: nemo armatus tubis opticis in Cœlum ausus. Est autem.

Satelles ΔΟΡΥ + ΟΡΟΞ, miles condu-

ctus, ut à Principis lare non discedat, Hisp. el Soldado de guarda; Livius libr. 2. Cum concursu ad clamorem falso comprehensum Regii Satellites retraxissent ad tribunal Regis. Accensentur Diis. Ovidius Fast. 5.

Ille Dea custos; ille Satelles erat.

Inde Aquila Iovis Satelles nominatur. Et ob hanc causam Lunas, illas, quas Galilæus ad sui Principis perpetuum gloriam *Stellas Mediceas* nuncupavit; quia Sydius Iovis circumneunt, & quodammodo stipant, plerique Astronomi *Satellites Iovis* appellant.

Sed, quando primum Satellites detecti sunt? Annus à Mundo condito septies millesimus octavus-decimus, incidit in annum Christi millesimum sexcentissimum decimū, juxta Nicephori, Theophili, Cedreni, & Græcarum. Ecclesiæ nostræ computum. Hoc anno inceperunt Astronomi per Tubum Opticum

nova

nova in cœlo phænomena observare. Ergo p̄ter septies mille centum, & viginti annos stetit Mundus, quin sciret mutare facies Venerem, Mercurium, & Martem, & quin de Satellitibus, vel minimam suspensionem haberet. Et quidem ante illum annum Mūdi, & Christi nulli Mortali notos fuisse Satellites constat ex D. Hodiernā, qui in *ephemeridib. Medicap. 1. pag. 4.* sic inquit. *Scribis enim (Galilæus, primus Cœlestium Arcanorum Detector) anno Domini 1623. ad D. Virginem Casarium se primum Observationem Medicarum Stellarum aggressum fuisse, nocte diei septima Januarii 1610.*

Sunt autem Satellites, quidam Secundarii Planetæ, qui debitis intervallis, velocitate, conveniente, circa Primarios convolvuntur.

# ACROASIS I.

An singuli Planeta Primarii habeant Satellites?

¶ Num. LXXVIII.

Certum est, ut existimo, Lunam nullo omnino spariarum parum ipsa à nobis distat, & siquem haberet, à nobis clarissime perspiceretur.

De Venere posset moveri difficultas, quam excitat, sed non aufert, Ricciolus in *Almagesti lib. 7. sect. 1. cap. 2. pag. 485.* dicens. [In Observationibus autem Francisci Fontanæ 17. 5. cap. 2. lego visam per tubum ipsius & vespertinam, oblongam, & fere semipedalem, æ tantam, quanta sine telescopio Luna conspicitur, semiasperam in parte concavā, radiisq; jaculantem, præsertim cum parabolica figuram imitatur, & (quod inauditum, hætenus) cum uno, aut altero globulo nigricante modo extrā, modo intra corpus Veneris hinc certè invenit, ut in sequentibus schematicis, sed contractionibus cerne licet. Hæc, si vera sunt (absit enim, ut in suspensionem vocemus fidem sic affirmatium) dicendum videtur, aut meteoron aliquod fuisse, putā hapsim, aut nubeculam quamdam inter, aut circumpositam Hespero; aut maculas esse Solarium instar à Veneris corpore proflatas, & quasi ebullientes, aut Lunarium instar cavernatum, ac montium, pro vario ad Solem situm, vel fortè vertigine, aut libratione Veneris, magis, minusve illustratas;

neq; enim planetas esse Veneris comites asserim dicere, donec aliquid pro hac re certius dies doceat. Mihi sanè nūquam, nec unquam P. Grimaldo, neq; Gassendo, ut patet ex lib. 3. institutionis Astronomicæ, illi ut in Venere, aut propè Venerem eos globulos quovis Telescopio spectare.]

Difficulus conspicui potest Mercurius, nec tota simul Antiquitas habet multas, aut securas ejus Observationes. Gassendus fuit diligentissimus, & ex ejus Observationibus poterit hujus Erronis semita accuratè describi.

An muter faciem sicut Venus, ne quæras: nam illam esse mutandam ratio evincit: sed non omni tubo hæc mutatio detegitur. Audi Ismaëlem Bullialdum, qui *Astrom. Philolæica lib. 1. cap. 1. & pag. 20.* sic inquit. [De Mercurio non habetur certa cognitio, non enim ille Tubo Optico, sicut Venus cernitur facies diversas ostendere.] Interim P. Antonius Rheita in literis ad me Coloniz 24. April. 1643. scriptis duas Veneris, & unam Mercurii Observatōnes misit, quæ exhibentur. Laminā XLV. Figurā IX. & XVII. Ejus verba subiungo. [Venerem Vespertinam observavi corniculatissimam, ut patet in præsentī figurā, in quā tota opaca pars videtur in adspēctum cadere.] Ergo Venus parum distans à Sole. Vide Figuram XVII. Et subiungit. [At 12. Aprilis die, ut in Figurā subsequenti] nempe IX. Progreditur: [Sed, & incrementa, & decrementa Mercurii observavi, ut conspicis in Figurā IX. quæ est illi similis, quam Medicarum Ephemerides à D. Hodiernā concinnatæ exhibent in Orbis Iovialis systemate.]

An ne Mercurius habet proprios Satellites? Nulla est Observatio, quæ suadeat: quam ob rem illum, sicut & Venerem, esse Solis Satellites auderem dicere; & adderem Satellites non habere Satellites, ne processus infinitum admittatur.

Maculas Solares, quas vocant, esse Solis Satellites, omnes illi existimant, qui esse veras Stellæ, & circa Solem rotari, asserunt. Sed, si sunt fumæ nubes, quæ ex Solaribus Vesuviis evomuntur, aut saltem sunt scopuli, aut insulæ emergentes in Sole, cessat quæstio, juxta ea, quæ superius art. 3. acroas. 6. edisserui.

Suos Martem habere Satellites vii docet, aut asserunt, aut suspicantur. D. Hodierna in literis ad me missis hæc habet. [Neque enim Mavortis sydus prorsus à comitivā denuda-

eum crediderim, quin suos latentes Comites perstringat, multo plures omni Stellæ, cum erones, tum inerrantes Cœlum complent, quam quæ Mortalium oculis discerni poterunt. ] Habere Martem saltem unum Satellitem, videretur probare quædam in ipso Macula, quæ mutat locum, ut ex schematibus, quæ Franciscus Fontana *trakt. 6. cap. 1.* adducit. Sanè anno 1636. observavit Mattem, qualem in Lamin. XLIV. Figura XVI. A. repræsentat. In disci medio habebat maculam nigram, quam alii umbonem, montem-ve; alii cavernam esse existimant: quæ apud exteriorem limbum circulari iride coronabatur. Die autem 24. Augusti. 1638. à se gibbum, ut in CDF fuisse visum, cum maculâ B, quæ in die contractior apparebat. Erat autem tunc ☿ in grad. 19. 7, & ☿ in principio ♄: atque adeo ☐ primam prætergressus tendebat in Δ. Sed & P. Nicolaus Zuchius 23. Maji 1640. eandem Martis faciem observavit. Erat autem tunc ☿ in grad. 2. II, & ☿ in ge. 14. III: quam ob rem Δ superato ad secundam ☐ tendebat. Consonat Keplerus *lib. 6. Epit. Astron.* asserens Martem in accessu ad ☐ esse ferè dichotomum. Præterea Daniel Bartolus (tametsi uteretur Tubo Scifali) 24. Decembris 1644. in Marte maculam illam, quæ medium tenet, non detexit, sed aliàs duas in inferiori disci parte. Ex his, & aliis similibus Observationibus Fontana, Zupus, & alii inferunt Martem circa suum centrum verti: alii habere Satellites, qui talem, aut talem motum habent. Cæterum ex hoc capite non ostenditur Martem habere suos Satellites: quoniam hoc phasma in oculorum illusionem consistit. Loco hujus maculæ zonam amplissimam Christianus Hugenius conspexit, qualem Laminæ XLIV. Figur. XV. repræsentat. In ejus Saturnio Systemate *pag. 7.* hæc habes. [ In Matte quoque cingulum ejusmodi unicum anno 1656. deprehēdi, latum admodum, mediāque disci partem offuscans. Insuper discum Planetæ hujus parte aliquā deficientem vidi aliquoties: & in Venere phases omnes quales Lunæ. Verum hæc minoribus etiam telescopiis alii notaverunt. ] Ergo, si illa macula est zona, ut in Schemate percipitur, non est Satelles. Petrus sanè Gassendus in *Institutione Astron. libr. 3.* negat à se visum Martem cum illâ maculâ, & tamen utebatur Galilæi perspicillo. Eustachius Divinius, cujus hodie Te-

lescopia merito magni sunt, me monuit Martem cum illâ mediâ maculâ, & sine illâ, cum volucris, videri: Quoniam, si tubus ad debitam longitudinem deducatur, Mars purus, & nullâ infectus maculâ perspicitur: si autem paucis ulterius digitis protrahatur, radii confunduntur in medio, & maculæ speciem præ se ferunt. Quod interdu expertus, ostendi amicis, ut Fontanæ errorem propriis oculis cernerent. Non ergo Mars habet Satellites: vel ex alio ipsi capite probari debent.

P. Antonius Maria Rheita, Capucinus, in *Epistolis ad Amicos*, omnes Planetas megro Satellitum numero onetabat: sed in *Radio Sydereo* cautius loquitur multorum obfistentiam expertus, & tamen in *lib. 4. præfatione* sic inquit. [ Martē forte uti sæpe observavimus, suis Comitibus, certo tēpore, surtivē quasi stipatū. ] Sed illud forte illū dubitare significat, & sibi cōsonat *cap. 4.* dicens [ incertum esse, an Satellitibus Mars stipetur? ] Sed cur incertū? Optimā rationem negādi habet, qui nullā habet asserēdi: cum igitur nullam habeamus, cui possimus fidere, Satellitio Martem si pare negamus. Adhærent Hugenio, qui in *Saturnii systematis pag. 6.* ait. [ In primis sæpe illud quærivimus, num aliqui etiam apud Venerem, Martem, aut Mercurium Comites circumferrentur: ubi tamen nullos unquam reperimus. ]

Quatuor hodie apud Iovem Satellites observamus, non plures: illi enim, quos Satellites esse, fuit Scheinerus suspicatus, fuerunt Stellæ fixæ. Omnes adhærebant Galilæo, quousque anno 1630. occēpit Renatus Cartesius asserere, alios adhuc minores (nam, & Galilæani minutissimi sunt) suis tubis detegi. De illis D. Hodierna in quādam ad me transmissâ Epistolâ. [ Lunas, quas Renatus de Chartes juxta Iovem, cum ipsis Mediceis colludentes, suis mirificis telescopiis excernere potuit: fortasse prospicere non diffido. ] Sed habemus hodie telescopia meliōra, & minime comparent illæ Lunæ. Postea anno 1643. P. Antonius Maria Rheita novos in majori distantia, & aliter inclinatis circulis circa Iovem volitare Satellites ad Amicos confiderenter scripsit. Inter alia in literis ad me missis hæc lego. [ A die 17. ad 23. continuis sex diebus tali modo mutatos Comites Iovis accurate deprehendi. Duos Galilæanos vidi infra Iovem, alios duos supra; cætera, ut in Figurâ. Moveri apertè deprehēdi, & respec-

Aut aliorum Comitum, & ad invicem locum mutare: unde impossibile, posse esse fixas. I Opposuit se P. Gassendus, & esse fixas, quas vocabat Satellites misit in lucem Epistolâ multis persuasit. Ego interim neutri Opinioni adhaesi: sed ostendere volui, aut non esse Rheitz Observationes admittendas, aut illas circa Iovem agitas lucere esse veros Satellites. Fuerunt de hoc argumento nonnullæ scriptæ literæ, & anno eodem Lovani apud Andream Bouvetium editæ, quæ in gratiam Lectorum subiiciemus inferius. Hevelius nos impugnat, & conatur ostendere novos illos Satellites, etiam Rheitz Observationes admittantur, esse fixas. Rheitz interim contra Ericum Puteanum, & Petrum Gassendum quærebatur, quod privatam Epistolam, in qua non sententiam, sed suspicionem ipse suam innuaverat, sine sua conscientia, & consensu ausi fuerint typis edere, & per totius Europæ Scholas spargere. Et in Radio dyreco hos Satellites, esse veros non, asserit.

Eadem Satellites multiplicandi prurigne præventus Comites adscribit Saturno: nam in literis anno 1643. ad me transmissis ait.

*Lamin. 45. Figur. 15.*

Saturnum ita 17. Januarii, tot Satellitibus stipatum (observando) oblitui.

Stellæ a die 18. videbantur infra Saturnum: die verò 22. Januarii in *bb.* die 23. in *cc.* Tandem quasi unam lineam cum Saturno constituentes postea disparuerunt.

Similiter in *d* maxime lucida 17. Januarii visa: altera autem in *f* æque magna: Die 24. visa *f* in *e*, & *d* in *g*, sub idem tempus transit *n* in *m*, & *n* in *s*.

*Lamin. 45. Figur. 14.*

Die 5. Februarii tandem apertissime inter se, & respectu Saturni deprehendi loco mutatas Stellæ duas valde lucidas *c* & *b*: nam die 17. Januarii videbatur in *d*, (ut patuit in antecedente Figurâ) deinde in *e* illæ: verò, quæ in alterâ Figurâ erant in *f* & *g*, in secundâ Figurâ vidi illam in *a*, & hanc in *b*.

Die verò 9. Februarii utramque valde prominentem deprehendi (in *a* in *aa*, & *e* in *cc*) prout etiam duas *c*. & *b*, (in *cc*, & *b* in *bb*.) Stella *n*, quæ 17. Januarii visa fuerat, 9. Februarii disparuit. *Consideravi Opera Dei, & expavi.*

Hi sunt Satellites, quos volebat Rheitz in scholam protrudere: ac, ex me docuit fuisse etiam fixas, & ob mutationem angulis

quem Azimutha cum Eclipticâ formant deceptorum fuisse.

Verum enim verò in aures Saturni, quas vocant, esse adhaerentia corpora, est multorum opinio. Est hic Planeta polymorphus: nam, qui nunc videtur rotundus, postea conspicietur ovalis, deinde in tres globos divisus, tandem ansis ornatus, &c. Sub initium, quando erat minor Phænomenon Saturniorum notitia variæ fuerunt Authorum suspensiones verius, quam sententiæ. Dubitabatur enim *Primo*, An Saturnus rotundus esset, an ovalis? *Secundo*, An mutaret facies? *Tertio*, An in illarum mutatione legem teneret aliquam, & absolutâ periodo facies illæ redirent? An, si redirent, in eodem rectum servarent ordinem, an retrogradum? *Quarto*, Quænam causæ Astronomicæ, aut Physicæ designati possent, quæ facies illas exhiberent.

Circa primum Christianus Hugenius in *Saturnii Systematis* pag. 1. sic inquit. (Saturni verò mutabiles figuræ novum quoddam, & reconditum naturæ artificium præferebat: cuius certè rationem neque Galilæo ipsi, neque tanto post tempore Astronomorum cuiquam (pace eorum dixerim) divinate contigit. Huic primò non simplici orbe luculentem, sed veluti ter geminum conspexerat, binis Stellis minoribus mediæ majori proximè adjectis. Eaque formâ triennio fere absque ullâ mutatione perseverante certò sibi persuaserat, quales Iovi quatuor tales duos Comites Saturno obigisse, nullo tamen motu præditos, eoque simili positu semper lateribus hæsurus.) Anno 1636. in Belgio Saturnum ovalem observavimus, unde ibi Astronomi hac eum figurâ præditum, nec ipsam mutare opinabantur: Tam Galilæus, quam ceteri sententiam mutare coacti sunt, Saturno, ut inquit Hugenius, *prodeunte, ac priore satellitio penitus destituito.*

Circa secundum cessavit omnis quæstio superveniens novis observationibus. Nam 10. Augusti 1642. conspexit Saturnum Gassendus sine ansis, quod nondum videre congenerata esset fuisse male rotundum, nempe terragonicum, aut pentagonicum, retusis angulis, & arcuatis lateribus, ut ad circulem formam proximè accederet. Die 29. Decembris 1643. vidi tres globos: itemque 2. Iunii 1644. hac figurâ oOosced 24. Augusti, & 12. Octobr. 1644. hac oOo. mense autem No-

Kkkkk 2 vem-

vembri, & Decembri, hac  $\odot$ Od. Eadem figuram retinebat 12. Januarii. 1645. eandem. mense Febuario. Sed postea 16. Decembris 1645. observavit ovalem. Etiam 18. Martii 1647. immo etiam ann. 1649. mense Aprilis & ait anno 1639. mense similiter Aprili illum ovalem observasse. Die 8. Decembris 1650. anfas Saturnus habuit. Etiam 21. Novembr. 1651. Etiam 14. Septembr. 1652. Die 6. Aprilis 1653. ovalis apparuit Saturnus, qualis sub finem anni 1645. conspicebatur. Postea 29. Septembr. 1653. Saturni figura fuit talis  $\odot$ Od. Deinde 27. Iunii 1655. tres Stellæ conspectæ sunt hoc modo  $\odot$ Oo. Et hæc fuit ultima Gassendi Observatio. Consonant Ioannis Pironii, Nobilis Florentini, apud Imperatorem Architectorum Militarium (*Ingeniarii* appellatur) Præfetti: Observationes, quas amicitia jure mihi liberaliter communicabat. Ipso oculato teste hæc fuit Saturni figura  $\odot$ Oo die 25. Augusti 1642. & hæc  $\odot$ Oo 24. Sept. & 11. Novembr. 1641: hæc autem  $\odot$ O die 20. Julii 1640. & die 31. Octobris 1648. hæc tandem  $\odot$ O 4. Septembris 1637. & 7. Septembris 1638. & 8. Octobris 1639. & 2. Januarii 1646. & 24. Aprilis 1650. & 2. April. 1651. & 25. Decembr. 1652. Et conquerebatur, se nunquam Saturnum sine appendicibus observavisse. Et hinc obiter colligo Pironium præstantiori tubo usum fuisse: nam, quem ovalem observabat ille, hic ab inauribus distinctum, aut etiam separatum perspexit.

Circa tertium, quia Galilæus pauciores habuit Observationes, nihil certi decernere potuit. Nam cum hanc formarum variationem [admirandus vidisset, & causam rei conjecturâ adsequi tentaret, de reditu tempore, quo prior illa phasis restitui deberet, nulla vaticinatus est. Sed neque hæc ita tunc successisse, quemadmodum speraverat, deprehensum est.] ut *loc. cit.* ait Hugenius. Plures habuit, ut vidisti Gassendus, & ante mortem prædixit fore; ut sub finem Octobris, aut Septembris initium ann. 1655. sphaericus conspiceretur: quod accidit: nam post incomparabilis Viri obitum Porcia, qui ei servierat à calamo Bullialdus, & alii mense Januario 1656. Saturnum perfectè rotundum observarunt.

Circa quartum existimo primum, qui Saturni metamorphoses, & illarum periodum

determinavit, fuisse D. Ioannem Hodiernam, Siculum, Palmæ Archipresbyterum, Astronomum diligentissimum, ut patet ex Epistolis, quæ sub huius Articuli finem ponentur. Sequutus est Ioannes Hevelius, & pulchris typis, & elegantissimis laminis Hodiernæ sententiam ex magnâ parte confirmavit. Et, ut hæc phænomena salventur, Saturnum reverà esse ovalem affirmat: sed ex diversâ corporis positione diversas figuras nascisci. Hugenius ad circulum solidum, ingeniosè recurrit. Alii quatuor, vel plures globos variis motibus apud Saturnum librare, & ex eorum retro Planetam occultatione, aut emersione asserunt, diversas ejus formas, quæ observantur, oriri.

## ACROASIS II.

*An Satellitum motus per lineam rectam  
falsari possunt?*

¶ Num. LXXIX.

**A**rgumentabamur olim contra Copernicos, dicentes, Luna movetur circa Terram: ergo & alii Planetæ: non enim est major ratio unius, quàm alterius. Ergo, vel omnes circa Terram, vel nullus. At falsum est, nullum moveri circa Terram: ergo moventur omnes circa illam. Antecedens probatur: nam Ioannes Keplerus, Astronomus Copernicanus, Vires argumenti sentiens, se malle, ait, unicam Lunam circa Terram agere, quàm tot inutilibus circulis regionem Ætheream perturbare. Idud ipsum antecedens, admittit torundè Bullialdus, etiam Astronomus Copernicanus, nam in *sui Philolati*, in quo ex professo Terram moveri circa Solem demonstrare conatur, *cap. 11.* ait in titulo: [Sphaeræ Lunaris diversum esse centrum à cæteris:] & in corpore: [Iam occurrit diversitas in Luna: ipsa enim circa Terram incedit, ita, ut ad Solem, centrum viæ illius impossibile sit adligare: demonstrativè autem probamus, Terram non respicere centrum Mundi Solem, & circa illum non volvi primatiò, & per se, sed quasi Terræ appendicem: sed circa Terram, &c.]

Huic argumentò, quod videbatur esse forte, post Wendelinum Copernicæ opportune respondent. Planetas omnes moveri circa Solem, & hoc tam generali lege, ut nullus possit excepi: Satellites verò, non circa

So-

Solem, sed circa Planetam, ejus sunt Comites. In gyrum agi. Cum autem Terra, Planeta sit, circa Solem moveri debet: Lunam verò, cum non sit Planeta, sed Terræ satellites, non circa Solem, sed circa Terram volvi. Sic respondebat wendelinus, & cum ipso multi alii, nempe, argumento difficili, cui ante Medicarum Syderum detectionem nunquam bene responderant Copernicani.

Ab illis non stonam mihi Terra stat. Cæterum, si cum illis deberem agere, sic discurrerem. [Luna (ut vobis vestra reddam) est Telluris Satelles. At Lunæ motus per lineam rectam art. 4. expeditivimus. Ergo, & aliorum Satellitum motum similiter expedire poterimus.]

Porro, si unica tantum in Satellitum motu invenitur inæqualitas, unicâ poterit Cruces operatione explicari. Sed fortè inæqualitates plures habent, & tunc debebunt (sicut Venus, & Mercurius, qui circa Solem volant, & sæpe vocantur Satellites) plures æquationes admittere. Theoricam opportunitatem adjungo.

Lamin. 43. Figur. 21.

Sit C centrum Theorica. Sit LCD semita Planeta veri, (puta Iovis respectu Medicarum Satellitum) in qua libretur ab L in D. & à D in L. Et SCL erit semita Satellitis, per quam ab S in I descendat; & ab I in S eleveatur.

Hæc autem erit Hypothesis Germana Satellitum, quam placuit adjungere nostræ Rectilinearæ Astronomiæ.

Et hic obiter nota, adscensum, & descensum Satellitum per lineam SCL & ICS esse necessarios, ut eorundem Eclipses dererminentur: cæterum, ut longitudo, & distantia illorum à centro Iovis cognoscatur, motum Planetæ per lineam LCD, & DCL sufficeret.

### ACROASIS III.

De Satellitum Iovialium numero. An sint plures, quàm quatuor?

¶ Num. LXXX.

Verunt divisi olim in Sectas, & vix hodie conveniunt Authores inter se. Alii enim esse plures, quàm quatuor asserunt: contenduntque alii contra, nec esse pauciores, nec plures.

PRIMA illos SENTENTIA esse plures

affirmat: & eam sub initium probabilem, visus est reddere Apelles (Scheinerus) licet enim in Epist. ad Velsperum plures esse suspiceretur, quàm quatuor; in Disquisitionibus tamen quatuor tantum agnoscat.

Roborat hujus Opinionis probabilitatem Franciscus Fontana, qui librum eruditum suarum Observationum edidit, & tract. 6. cap. 2. asserit se anno 1630. observasse novem Iovis Comites nunquam ab illo distantes ultra 10. Joviales diametros. Et anno 1636. & iterum ann. 1643. inspexit octo. Et die 21. & 31. Decembr. 1645. septem. Et die 1. Januarii 1646. etiam septem. Et tandem 22. & 28. Januarii 1646. sex. Vnde colligere possis Iovis Satellites non tantum esse quatuor, sed plures.

Ioannes Stampio, Principis Aurisæ Mathematicus, cum Principe Wilhelmo Nasovio, per duos integros menses circa Iovem duos novos Planetas observavit.

Fidelissimos Tubos sibi paraverat Renatus Cartesius, & Stellarum errantium copiosam multitudinem inter Medicæ Sydera volitate testatur.

Sed & P. Antonius Maria Rheita Schirlæus, Capucinus, 29. Decembr. 1642. detexit præter Medicæ jam universis notos, quinque alios, de quibus in Epistolis præcedentibus disserum est.

Tandem P. Ioannes Baptista Zupus S.I. binis ad P. Ricciolum literis 23. Januarii, & 4. Februar. 1644. datis Neapoli, asserit, se uti eximio tubo, Fontanæ manu fabricato, & plures Satellites Iovis detegere. Ejus verba Italica Ricciolus in Almag. libr. 7. sect. 1. cap. 3. pag. 489. b. Latine reddidit; quæ huc Ego in gratiam Lectotum adjungo. Sic enim scribit. Quod attinet ad quinque Satellites, quos ex Galliâ, ut paucis ante mensibus accepi, scribitur spectatos circa Iovem, præter consuetos quatuor, nos unum, aut alterum præter 4. vidimus, quos, quia nulla erat adhuc de novitate suspicio, putavimus esse Fixas Stellas, aut novas, aut ex illis, quæ toto celo sparsæ, absq. Telescopio inconspicua sunt, cuiusmodi sunt, quæ in viâ lacteâ; præsertim quæ à Telescopio, nec augmentum; nec stabilitatem acquirerent, quod signum est altissimas fuisse. Et paulò post. Die 22. Januarii, reversus ad Iovis observationem, vidi sex Stellas prope Iovem, quarum una nova, seu quinta, & sexta inter se non mutantes sunt,

fitum, ad Iovem tamen accefferant, quas ex-  
 sistere in caelo Iovis. Et sanè, si inter se non  
 mutabant situm, et si ad Iovem accederent,  
 poterunt esse fixæ, nam illæ accessus non à  
 suo, sed à Iovis motu provenire potuit. In-  
 literis dici 4. Februarii hæc scribit. *Multum*  
*debeo R.V. sira propter occasionem mihi primò*  
*datam, observandi in his regionibus circa Iov-*  
*em multò plures, quàm 4. Satellites, sicut pri-*  
*mus adnotavi in eo fuscias. Ajo igitur, R.V. ex-*  
*ploratum mihi esse non solum, sed multò plures*  
*errare Satellites circa Iovem, cum numera-*  
*verim non solum 9. sed 12. quorum figuram,*  
*R.V. misit licet crassiori Mineræ delineatam;*  
*quia cum non posuerint à me unico obtutu, vi-*  
*deri, necesse fuit eorum intervalla, ac symme-*  
*triam ipsâ estimatione emendicare. Verùm qui-*  
*dem est in ultimis observatis, non audere, me*  
*omnes inter errantes recensere, quatuor tamen*  
*ex illis noviss, quia non scintillabant, & ali-*  
*quam à Telescopio mutationem acquirere viden-*  
*tur mihi errantes.*

SECUNDÆ SENTENTIÆ. Author  
 est Galilæus; qui tamen sub initium res  
 detexerat, postea reperit quartum: sed quin-  
 tum non invenit. Consonant Galilæo Keple-  
 rus, Biancanus, Herigonius, Gassendus, Ma-  
 rius, Scheinerus, Kircherus, Wendelinus,  
 & alii plurimi, qui Medicæ Stellæ nume-  
 ro quaternario comprehendunt. Se solido  
 decennio observasse Satellites, & nunquam  
 plures, quàm quatuor perspexisse, scribit ad  
 Ricciolum Renerius. D. Iohannes Hodierna,  
 Siculus, Palmæ Atchiptesbyter, anno 1656.  
 Medicæ totum Ephemerides edidit; & part. 2.  
 pag. 69. in Appendice asserit se in Radio Sy-  
 dereo-mystico libr. 4. cap. 4. membr. 2. hæc nota-  
 tu dignissima legisse.

Primum. *Persulsum est Iovem tantum*  
*annum minutum suâ visibili diametro tegere.*

Secundum. *Galilæus Attalicus, & Italus At-*  
*las, quatuor; Apelles vero, quandoque quinque*  
*observavit Iovis Satellites: nos autem ante*  
*biennium multò plures.*

Tertium. *Sæpius etiam eclipsare se ad invi-*  
*cem, indubitatum est.*

Quartum. *Distantias Comitarum esse: Primi*  
*diametrorum 3: Secundi 4: Terti 6: Quarti 10.*

Quintum. *Cum sæpe dicti Satellites Iovia-*  
*les nitidissimè scintillent, Fixarum instar, ma-*  
*ximè Penextimus, & Primus, adlucinari pro-*  
*fessio videntur illi, qui eos à Iove illudirari,*

*aut totam luminis sui intensiorem à Sole mu-*  
*tuare arbitramur.*

Postquam hæc quinque Asserta posuit,  
 hæc illa Censurâ perstringit. *Hæc mihi non*  
*placuerunt, ait, nam equidem quinquennium*  
*hisce observationibus per noctes singulas perpe-*  
*tuis vigiliis incumbo: sed in his, quæ Schyr-*  
*leus refert: (1) de apparenti magnitudine Iov-*  
*is: (2) de numero: (3) de mutuâ Eclipsarum*  
*vicissitudine: (4) de Comitum Iovis digressio-*  
*nibus: (5) & de innatâ luce Satellitum ut ve-*  
*ritati consonum video. Nam, si lucem sibi in-*  
*natam, Satellites Iovis habent, præsertim Pri-*  
*mus, & Penextimus, quomodo se ipsos ad invi-*  
*cem eclipsare indubitatum esse dicis? Sed, si*  
*plana circularum ipsorum, supra Iovem qui-*  
*dem in Ausurum, infra verò in Septentrionem*  
*ab Eclipticâ, perspicue patere fatentur, quomo-*  
*do fieri poterit, ut umbra unius, socium ecli-*  
*pfare possit? quandoquidem nisi Iovis umbra*  
*Iovis tantam haberet latitudinem, neque Com-*  
*ites ipsos eclipsaret; namque non nisi latera-*  
*liter, nunquam, centraliter umbra sectionem*  
*Satellites Iovis percurrunt. Existimus autem sa-*  
*pius, neque umbra Comum attingit. Quod, si ut*  
*ipse se accuratissimè, Iovis apparentem diame-*  
*trum tria minuta occupare, dimensum fuisse*  
*asseris, & maximam Extimi digressionem de-*  
*cem Iovis diametros interciperi, oportet, ut*  
*etiam ejusdem Satellitis digressio XXX. minu-*  
*ta prorsus intercipiat, & universus Orbiculus*  
*Medicæ totum graduum unum integrum subten-*  
*das. Quod valde absurdum esse in nostris*  
*Theoricis demonstrandum venit. Et tu assen-*  
*tiaris Hodiernæ, nam Iovis visâ diameter*  
*nequidem minutum exæquat. Eum in me-*  
*diâ à Tellure distantia 64''. Hugenius in*  
*Systemate Saturnio pag. 79. occupare testatur.*  
*Ecce illi in minimâ distantia concedunt Mar-*  
*tinus Hortenius, Herigonius, & Gassendus*  
*0'.38''.30''.* in maximâ Keplerus 50''. in  
 minimâ Grimaldus, & Ricciolus 0'.38''.  
 18''. Ego, ut tria minuta occupet, impos-  
 sibile est. Sed progreditur Hodierna, & ait.  
 Post triduum relatum fuit mihi, libellum de  
 Satellitibus Iovis editum fuisse à Doctissimo  
 Viro R.P. Caramuele, in quo novem Iovis Co-  
 mites Autor admittit, quod quidem me ter-  
 ruuit, dum tanti hominis de Novenario Nume-  
 ro sententiam considero. Cum tamen equidem  
 nunquam præter quatuor Medicæ, Iovis Co-  
 mites omni studio, vel oculorum conatu per-  
 quin-

quinquennium excernere potui. At in illo libello Caramuel non affectuit dari novem Satellites: sed loquutus sub conditione, ut superius videri.

Tam verum, & indubitatum hanc suam sententiam Hodierna existimat, ut librum claudat hoc Scholio, omnes Novos Satellites, ut spurios rejiciens. *Sicut nobis, ait, sapius asseverandum fuit Iovis Comites quaternarium Numerum nunquam excedunt; adeo testis hujus rei, Enstachius de Divinis, strenuissimus Telescopiorum structor, qui pluries (varius Telescopis; vel 45. palmarum longitudinis) Iovem observans, nunquam plures quatuor, se animadvertisse testatur; nisi scribit ad Serenissimum Heiruria, Ducem, quod autem Viri praclarissimi R.P. Scheinerus S. I. Franciscus Fontana Schyrlaus, vel etiam R.P. Caramuel, in omni genere Scientiarum versatissimus, plures admisserint Iovis Comites, pace tantorum Virorum, quos omnes, uti praeceptores meos veneror, ipsi de facile in observando, decipi poterunt, praesertim ubi Stella Iovis iuxta suas stationes fulserit, nam Stellula firmamenti in eodem caeli sinu praefulgens, in quo Iuppiter in statione inter accessum, & recessum, latitudinem etiam permutando, circumvoluitur, apparent Stellula circa Iovem, non secus, ac Satellites circumgredi, quod sapius eundem inter observandum, vix, atque vix in eandem deceptionem incidissim, ut crederem plures quatuor esse Iovis Comites, nisi postmodum examinando illorum periodum, cognoscerem, non illorum, sed Iovis fuisse motum circumgessum. Quod autem Rematus de Cartes. suae Dioptricæ cap. 9. asseruerit oculum suis Hyperbolicis Telescopiis instruetum, quatuor alios minores Planetas Iovem concomitantes prospicere, qua fortasse excerni non posse usitatis Telescopiis Fontana, Turricella, & Enstachii, dixerit: tamen adhuc ipse (perum abditarum profundissimus Indagator) decipi poteris oportet primum pluries eandem Stellarum circumgessionum periodos disquirere, & explicare, ut rei veritas luce clarius pateat, nunc igitur in eadem sententiâ persistimus, ut non plures quatuor Satellites Iovis, quos Medicos indigianimus, existant, stabilium sit.*

Sufficiant hæc, ut videat Lector Candidus, qui Authores pro alterutrâ parte scilicet perferunt. Et, ut Nos mentem nostram aperiamus, erit

**CONCLUSIO.** *Iovis Satellites non sunt plures, quam quatuor. Nec bene rem didicerat D. Hodierna, cum pro oppositâ sententiâ nos citat: nam ille libellus, quem non legit, non eò tendit, ut Satellites esse novem suadeat: sed, vel in Observationibus interfuisse fallaciam, vel Stellas à Rheita notatas non esse Fixas, sed Iovis Comites.*

Et quidem maximum pro nostrâ Conclusionem argumentum ab ipsis hodie Stellis desumitur. Illæ enim, quas, vel Scheinerus, vel Cartesius, vel Fontana, vel Rheita, vel Stampio, vel Zupus, vel alii observarunt, ubi sunt hodie? Si fuissent veri Iovis Satellites, ipsum comitarentur: ergo, si remanserunt, & Iovem permiserunt progredi, erant Fixæ: si perierunt, erant Cometæ: non ergo Satellites Iovis. Et quidem à se observatas circa Iovem Stellas, ne Fixas fuisse Gaffendo concedat Rheita, libr. 4. Radii Syderei-Myfici cap. 1. membr. 2. periisse testatur: & ait non esse mirum eas evanuisse; quoniam, sicut de novo fuerant genitæ, ita etiam intetite potuerunt.

#### ACROASIS IV.

De Satellitum Naturâ, & Essentiâ, & Duratione.

¶ Num. LXXXI.

**P**HASMA, visum, aut spectrum significat, apud Euripidem in Hec. & Aristoteles in Meteorologicis vocem, ad sublimia extulit, & ostensa, quæ cœlitus conspecta, dixit Phasmata: Et hoc Ego sensu in Meteorologiæ art. 12. pag. 1332. interrogo, An omnia lumina, quæ in Cælo videntur, sint phasmata? & postea pag. 1335. vela contraho, & quæstionem de Iovis Satellitibus in specie propono.

Phasma sanè illusionem subsistit, & dupliciter accidere potest; vel enim se tenet ex parte objecti, aut ex parte oculorum deceptionis: nam, cum respicio Iridem, non decipiuntur oculi; quoniam reverà roris guttæ Solari radio colorantur: cum autem inspicillo viridi hanc chartam inueor, & illam esse viridem puto; color ille, qui aspicitur, non ex parte objecti, sed ex parte vitri se tenet: non enim interpositione vitri chartæ, sed oculi soli alterantur.

Potro purare posset aliquis oculum, cum Iovis observat Satellites, primo modo oblu-



di; & asserere eas, quas *Stellas Medicas* vocamus, esse meras Solis imagines, in superioris Coeli concavâ superficie reflexas. Hanc subtilitatem loc. cit. propono, & rejicio. Et alius affirmare posset, oculum secundo modo obcludi, sed hoc non ita subtiliter, quia nullo rationis phasmatate suaderi potest. Hanc interim opinionem habuit Horckius, cui merito Viri ingeniosi insulant: & inter alios Ricciolus *libr. 7. sect. 1. cap. 3. pag. 489. a.* sic inquit. *Nihil moremur Martinum Horckium, crasso conatu Galilæi invento, itaque Nuncip Sydere, tanquam figmento, aut oculorum ludibrio oblatrantem.*

Ego autem neutro Satellites Ioviales, modo esse phasmata statuo, & quam loc. cit. posui Conclusionem repono, & ajo. *Patimur eclipses Iovis Comites, quando in Iovis umbram ingrediuntur, & ubi illam superant, incem recuperant. Sunt ergo vera corpora illuminata à Sole, & circa Jovem volitantia.*

An, nec & cæteris Astris cœvæ? De Medicæis nullum dubium probabiliter moveri potest: nam ab anno 1610. quo primum visæ, ad hunc diem periodos suas constantissimè peragunt, & sicut Planetæ primarij, sic etiam ipsi Theoricis, & legibus dirigi possunt. Fortè illi, quos præter Medicæos Scheinerus, Fontana, Rheita, & alii observarunt, fuerunt Stellæ Fixæ, nullo motu præditæ, & ex Observationum errore mobilibus adjudicatæ. Et, si verè habuerunt motum aliquem, fuerunt Stellæ Novæ, seu Comætes; nam licet majores Stellæ rariùs de novo producantur in Æthere, minores frequentius pullulant; nec omnes à Mortalibus videri possunt. Huc referri illæ debent, quas Cartechius inter Satellites observabat. Huc etiam illi duo Ioviales Comites, quos Ioannes Stampio, Autiaci Principis Mathematicus, unâ cū Principe Wilhelmo Nafsovio detexit. Oberrarunt circa Jovem per menses duos. Et, quia disparuerunt tandem, putabat eos à Iove, non secus, ac maculas à Sole, proflatos, ac genitos: ipsi enim Iuppiter, nam grandioribus tubis utebatur, instar Solis aspiciēbarur. Vide Rheitam *Radii Sydere-myssici libr. 4. & Ricciolum Almag. libr. 7. sect. 1. cap. 3. pag. 489. b.* Huc etiā illi Urbano-octaviani Satellites à Rheitâ observati, nam eos *libr. 4. Radii Sydere-myssici cap. 1. membr. 2.* periisse asserit: nam sicut de novo erant geniti, sic etiam potuerunt interire. Et quidem

hujusmodi generationes, & corruptiones frequentè in Cœlis accidere, jam Astronomi asserunt: quoniam nuper in Constellatione, quam *Rosam fuscam* Ptolemæus, & Copernicus *Folium hedera* appellat, Stellam detexit Hodiernæque, nec à Ptolemæo, nec à Copernico, nec à Tychone, aut alijs visa, quam tamen postea, cum situm Syderum, quæ in hac Constellatione, describeret, invenire non potuit, unde intulit fuisse Cometarum. In libello de admirandis Cœli chaitæteribus pag. 60. sic inquit. *Porro à Comætam, quæ Calendis Augusti prospicientes oculum Stellam esse reputavimus, sub Tricam Bereniciâ infra rectam D.G. in occasum juxta signum ♄ prope Stellam F & M. occultas cernere videbamur, ut meridiū præsertim, ubi sub claritate crepusculi non nisi duas hasce Stellæ F. & M. & infra illarum intercapedinem obscurum phænomenum, excernere potuimus, ad lucinari contigerit.*

## ACROASIS V.

De Satellitum influxu, & Effectibus.

## § Num. LXXXII.

Non ita sum sollicitus de Iudiciariâ Astrologiâ, ut propter illam velim, siquidem illud, quod in adolescentiâ meâ prodigi, recuperare nequeo, in senectutē tempus perdetere, & uberius arces illas describere, quas in arenâ Arabes ædificaverunt. Interim, quia multi sunt, qui Astrologico morbo laborant, hic aliquid breviter, dicturus sum.

Petis primò, *An Asira influant?* Respondeo ab spiritualibus, & incorporeis res corporeas distinguens. In has influere Syderas demonstrant Agricultura, & Nautica, immò etiam Medicina: non enim fructus colliguntur mediâ hyeme, nec arbores autumnò putantur: tali anni tempore, tales, & tales venti spirant, & tali est periculosa navigatio: & tali sunt exitiales medicinæ, quæ omnia ab influxu Stellarum, & Telluris proveniunt. Dixit Ovidius:

*Tēporibus Medicina favenda data tēpore præsens;*

*Et data non apto tempore vix nocent.*

Et porrit addere:

*Tempora sollicitus considerat apta Colonus:*

*Non apto ingreditur, si mare, Nauta perit.*

Stellarum influxui Telluris concursum accensui:

*Nō omnis quoniam fert, aut agit omnia Tellus;*  
nam

nam in eodem parallelo fertiles, & steriles regiones, hominesque sicut labio, & habitu, sic colore, & moribus differentes invenies.

Petis secundò. *An Satellites in Sublunarem Mundum influant?* Iuvat audire Ricciolum, qui in sui *Almagesti* libr. 6. sect. 1. cap. 3. pag. 492. b. sic inquit. *Vt rectè Keplerus sensit in Dissertatione cum Nuncio* pag. 11. licet concurrant cum Iove per aspectum ad movendas facultates sublunares, insensibilis tamen est differentia effectus ipsorum ab effectibus Iovis: nec inde antiqua Astrologia periculum imminet. Et videtur huic Kepleri, & Riccioli sententiae experientia favere: jam enim ab anno huius seculi decimo detecti sunt; & nullus Astrologus ob diversam Satellitum positionem, vel minimam alterationem in Iovis influxu percepit.

Consonat Keplero Hodierna, qui *Ephemeridum Medicarum* part. 1. cap. 11. pag. 25. tenues, & insensibiles ipsis respectu nostri facultates indulget: & doctè probat. [ Nam, si species lucis, & mobilitatis harum Stellularum ad nos usque, quamvis tenuissimè defluit, oportet etiam, ut non-nihil activitatis cum reliquis Cœlestium corporum facultatibus in nos conspiret. Adjuvant igitur necessariò Iovis activitatem Comites ejus, & pro illorum ad Iovem, & inter sese diversâ correlatione addunt, minuunt, immutant, & Iovis ipsius activitati opitulantur: verùm nos pte illorum tenuitate, facultates eorum distinguere, vel percipere nullatenus possumus: eadem ratione, quâ neq; Astrotrum Arbitri exiguatam Stellularum speciales influentias cognoscunt: vix enim, atq; vix Primi, & Secundi Honoris splendentium Stellarum facultates illarum speciales, & individuales percipere possunt: quò minus Tertiæ, Quartæ, Quintæ, vel Sextæ Magnitudinis speciales, & singulares effectus unquam capere (intelligere) poterunt. ] Hucusq; ille, & quidem prudentissimè: nam sicut influxum Satellitibus negare non possumus, sic nec valde sensibilem accensere debemus. Et hoc respectu Telluris, quam incolimus; nam respectu ipsius Iovis, possent Stellæ Medicæ aspectibus diversis se respicere, auramque Iovialis atmospheræ turbare; unde subjungit. (Exercent verò sensibilitet, & efficaciter hæ Lunæ Iovis quatuor, & harum quælibet suas speciales, & singulares facultates in spherâ (globo) Iovis, non minus,

quàm & Luna nostra, & quivis Planetatum majorum, aut Iuppiter ipse apud nos in Terris. Si qua tamen detur in spherâ (globo) Iovis possibilitas (passibilitas) necessariò dabitur, & activitas; & evidenter pro lucis magnitudine, pro motûs celeritate, vel tarditate, & pro apparentibus ibidem Lunarum illarum phasibus, & syzygiis, videlicet conjunctionibus, oppositionibus, & aliis configurationibus, & eclipsibus; quæ omnia, & singula ibidem apud Iovem fieri contingerent, ubi (modò) activitatis, & possibilitatis actus ibi daretur. ] Sed, quia non sunt in Ioviali globo homines, quos hi Satellitum influxus concernant, frustrâ uberius de eorundem syzygiis, & activitate disputabo.

Petis tertio. *An, & quomodò Asiforum influxus ad Animam rationalem perveniat?* Non tangunt immediatè animam, sed temperamentum qualitarum: à quo anima in multis dependet: nam corruptis organis obtusè operatur. Loca inclementia humores alterat: unde sunt virtutes, & imperfectiones provinciales indigenis cum partiâ communes. Bœoti ob ingenii stuporem male audiunt. Horatius libr. 1. *Epist.*

*Baculum in crasso jurares aëre natum.*

Qui in montibus degunt, sunt fetoces; & qui plano, humani; & qui carne ferinâ innutritur, sunt crudeles: & tamen nec loci, nec cibi qualitates tangunt animam. Robor hanc doctrinam ebrietas. Vinum mentem perturbat, & alienat; & nihilominus materiales humores exhalat, qui animam non possunt pertingere: & tamen per accidens in ipsâ animâ mirabiles exorbitantias operatur. *Est enim flagitiorum omnium mater, cuparum materia, radix criminum, & origo vitiorum:* ad sacras Virgines perorante Augustino.

Petis quarto. *An his omnibus consideratis, possit Astrologia aliquid hic, & nunc in individuo presagire, aut predicare?* Consultò illud hic, & nunc posuisti: omnes enim sciunt noctem esse obscuram, diem claram: æstatem calidam, hyemem frigidam, ver ventis obnoxium, &c. Respondeo individuum loci, & temporis determinationem à tot, & tam diversis causis procedere, ut vites humani ingenii examen ejus superet, & non sit, unde aliquis in similibus prudenter audeat.

*D. Ioannis Penneman ad Eruditissimum D: Bernardum Bottynum vacantis Dunensis Monasterii Priorem.*

## EPISTOLA I.

*Comitatur libellum de Stellis novem circa Iovem, & sex circa Saturnum visis.*

¶ Num. LXXXIII.



hūl hodie celebrius in Europā Saturnino; & Ioviali satellitio nuper invento. Quæritur, discutitur, examinatur: nullus locus, qui non sit huius controversiæ palæstra. Impugnant, tuentur, ut moris plurimi, ducti affectibus, qui, aut negent, aut asserant, temerarii iudicii non effugiunt censuram. Sed quid dicam? omnino ignorantes non essent, si se saltem ignorantes esse cognoscerent. Ego autem, qui vulgus hominum non moror, ut discam, in quam partem debeam appellere, ad Te, qui supra vulgus sapis, Reverende Admodum, & Eruditissime Domine, confugio. Iudicium tuum exspecto, ut iudicem, resolutionem, ut resolvam. Asserit Vranoscopus vigilantissimus Antonius Rheita, negat doctissimus Petrus Gassendus, medius interest Ioannes Caramuel, cui encomia non adscribo, ne videar magno nomini invidus subjungere epitheta diminuentia. Ille se Saturni, & Iovis Satellites videre, & observare constanter asserat: alter hos ipsos fixas Stellas suspicatur: at mediā viā Caramuel, vel Rheita: observationes falsas, vel Gassendo non standum demonstrat. Multa curiosa, multa supra Peripateticorum caput, multa contra veterem Philosophiam, in libello hoc jam tandem demonstrata reperies; multa Caramuclum veræ doctrinæ restitutionem propugnantia. Tibi igitur, cui illius nomen illustre, ingenium celebre, grati discipuli, has speculationes obsequii gratiā dedico, ut qui meas necandum audeo, laboribus alienis utens possim propriæ obligationi sa-

tisfacere: Tu interim, te benignè suscipe, & huius curiosissimi libelli lectione animum illum tuum publicis turis fractum, & distractum restitue, & diligere perges, &c. Lovanii 8. Sept. 1643.

## NOTA.

EX hac Epistola, & toto libello constare non fuisse Caramucelis intencum asserere, novis Iovem Satellitibus sperari: nam Rheita se illos observavisse asserit, & ejus pietas, veracitas, & doctrina postulare videntur, ne imponere nobis dicamus. Solū adsumit Stellas fixas Orientaliores Iove directā, ad eam accedere, & Occidentiores removeri debere: & oppositum, si ille fuerit retrogradus. Subsumit ex Observatione, Contrarium Stellis Rheitanis accidisse: Infertq; Aut non esse admittendam Observationem, aut illas Stellas fuisse erraticas. Quam ob rem nescio, quo Hevelius frustus, contra hunc libellum Caramucelis scripserit; nam Protheorema adsumptum, à nemine negari poterit: & Consequentia illarū manere necessaria debebunt, quamdū hypothesis inaneat.

OBSERVATIO cum EPISTOLA, cujus exemplum fuit transmissum ex Belgio ad Gabriëlem Naudæum hoc tenore.

¶ Num. LXXXIV.



Observatio suspenda Novem Comitum Iovis à me habita die 29. Decembris M. DC. XLII. quæbet aliis vicibus præter: quatuor interiores Galilæi; alios quinque; exteriores, & multo majores interstitiali prorsus dispositione, & ordine, ut hic, ( seu in diagrammate sequente notatur. [ illud habes Lamine XLV. Figurâ XI.]

Qui postea die IV. Januarii M. DC. XLIII. notabilissimè, & taliter loco suo moti, & mutati sunt, prout oco denotant, F. & C. verò eā die disparere, versus apogeiū, aut in umbram Iovis forsitan intrantes.



*R.P. Antonii de Rheita Capucini ad  
Clarissimum Virum Ericium  
Puteanum.*

# EPISTOLA II.

*Theoricam Novorum Satellitum, qualem La-  
mina XLV. Figura XI. representat, exhibet:  
illis nomina imponit; periodos, & inclinatio-  
nes metitur; jubetq; Amicis, & carissis Astro-  
nomis omnia hac communicari.*

**SALVTEM TIBI PRECOR A PVTEO  
AQVARVM VIVENTIVM, PVTEANE**  
limpidissime, & observandissime.

¶ Num. LXXXV.



Perabam quidem aliquas  
mihi eruditorum, &  
melliferarum literarum  
tuarum è puteo Putea-  
no, alveoque tuo Cice-  
roniano, meum post dis-  
cessum, & amicitiae cõ-  
tractum, & sanctumque

nostrum fœdus à te, Puteane Clarissime, propi-  
natum iri: verùm in vanum spes mea abiit,  
& quam abjisse vellem sitim, reliquit arden-  
tissimam Epistolarum tuarum, à nemine,  
quàm à te restinguendam. Sed quid, inques,  
novi mihi à te, Antoni, novo hoc cum anno  
affers, offeres? Audi mirare, & obstupescere,  
PUTEANE. Considera opera mirabilia Dei,  
hactenus à tot seculis in suo thesauro ab-  
scõdito latitantia, & expavesce. Nova enim  
tibi, mundoque affero, & offero; non à terre-  
nis puteis hausta, sed ab ipso Olympo, nulla,  
retrò Olympiade audita, nullo sæculo hacte-  
nus cognita; sed nuperrimè, dum me quære-  
rem ( ut sæpiculè soleo ) in altris, ipso cœlo,  
& quidem Iovis è regno stupendo, deducta.  
Iuppiter enim, notus Planeta, quatuor illis à  
Galileo, Attalico, & Italico Atlante jamdu-  
dum discooperitis Satellitibus, & Comitibus  
non contentus, aulam suam, & gentem stipa-  
tricem quinque adhuc aliis comitibus, & ma-  
gnitudine, & orbium suorum amplitudine, &  
numero denique quatuor prioribus Medi-

cæis multò superioribus, cum stupore, & ad-  
miratione ita auxit, multiplicavitque, ut spa-  
tium illud eorum, quod ipsum inter Satur-  
num, & Martem utrinque immensum inter-  
jacet, mirabili Conditoris dispositione, & di-  
spensatione suis motibus, & orbibus, ita occu-  
pent, ut planè nullibi vacuum, nil superflui  
deinceps quærulæ quorundam philosophan-  
tium turmæ carpere, & in Olympianatura,  
reprehendere quæat. Et, quod stuporem cum  
ingenti augeat jucunditate, est, quòd eorum,  
orbis, motus, & magnitudines admirabili,  
proportione sese respiciant, ita, ut tres supremi  
omniò Terram nostram magnitudine exce-  
dant, & ad Martis amplitudinem, quam pro-  
ximè accedant. Hos omnes, ad distinguendū  
eos à quatuor minoribus, & interioribus ME-  
DICÆIS, siquidem tempore moderato-  
rum rerum novarum VRBANI VIII. &  
FERDINANDI III. in Civitate trium Regum,  
Stellæ duce ad Christum directorum, circa  
festum hodiernum, à me, novo, quod  
nuper reperi, ac adinveni Telescopio, per quā  
feliciter primò deducti, & discooperiti sunt,  
Planetas V. *Vrbano-astavianos*, sive *Stellas V.  
Ferdinando-terrianas*, & *Agrippinas* appella-  
re libet. Si enim Galileo Viro clarissimo li-  
cuit, libuitve suos quatuor Comites *Medicæas  
Stellas* vocitare, quòd in ditione Medicæo-  
rum à se sint primò cœlo deducti: cur mihi si-  
militer non liceat meos V. & numero, & ma-  
gnitudine, & amplitudine multò superiores  
illis, in sacro Romano Imperio detectos, & in  
Ecclesiæ Catholicæ urbe, locoque, primitis  
inventos, nominibus supradictis intitulare, &  
baptizare? Quā de re etiam licet tuum pru-  
dentissimum iudicium inquirere, Puteane,  
clarissime, qui omnium proportionem Orbium  
inter sese, prout à me plurimis jam noviter  
observationibus circa Iovem visi, & explora-  
ti, tibi hisce transmitto fideliter; quos tamen  
singulis duobus, & tribus diebus notabiliter  
loco suo motos, & mutatos videre est. Ita ut,  
quando supra Iovem sese versus Saturnum,  
librant, parvissimi, quandoque appareant ali-  
quando vero omninò suo in apogeo dispa-  
reant; tum demùm conspectui nostro sese of-  
ferant: donec infra Iovem versus Martem de-  
lati, multò majores appareant denuò, & quod  
stupendum est, nullatenus hi quinque Plane-  
tæ, Ferdinando-terrianæ Stellæ eandem ser-  
vent cum reliquis quatuor Medicæis morūs

LIIII 2 ratio-

rationem, & normam. Alii namque quatuor jam dicti numquam directe suprà, infrà, aut penes latera videntur: hi verò nostri nullam differentiam loci respiciunt, aut refugiunt; sed plenà Majestate perpetuò suum Regem Iovem suprà, infrà, & lateraliter ambiunt, in circulis, Veneris, Mercurii, & Lunæ imò ipso ambitu Solari majoribus: sed, quod mirum, spatio temporum minori illis: adeò quod, quantum mihi hæcenus quidem compertum est, quidam spatio 33. dierum 12. h. alius tempore bimestri ferè, alius spatio minori, & majori alter, & ceteris, circa Iovem revolutiones suas compleant: de quibus *in meo Oculo Enochiano* adhuc plura, & magis explorata, Deo dante sum dicturus. Dominatio Vestra pro nunc valeat. Benedico in Domino, eidem à virtutum, & vitæ Propagatore, Siderum Conditor, & Optimo Maximo, cuncta fausta ex animo precando, meque inrimè commendando, Responsum avidè desuper expectaturum. Dederam Colonia, ipso die trium Regum sacro. 1643.

*Humilis, & promptiss. servus in Christo,  
Antonius Maria de Rectoria indignus Conc. Capucin.*

#### POST-SCRIPTUM.

##### ¶ Num. LXXXVI.

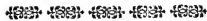
**S**I placeat hanc descriptionem, & Comitum novorum inventionem etiam Eximio, & A. R. D. Fromondo, aliisque viris Eruditis monstrare; ut, & ipsi causam habeant laudandi, & admirandi Siderum alium Conditorum, & campum, viamque jam apertam, alia modò adhuc, & plura cælo deducendi, indagandi, & rimandi. Sed, quod monere volui, non possunt ullo modo Telescopio, sive Tubo communi videri, discerni, aut repetiri: sed optimè Telescopio novo, & mirabili modo nuper à me reperto, in decuplâ, & ultrâ,

proportione, objecta amplificante; de quo, ejusque compositione, ut etiam ambobus oculis possumus oblata distantissima cernere, in meo libro plura.

Videntur verò V. majores, & novi moveri ab occasu in ortum; interiores autem apparent, quasi contrà ab ortu in occasum ferantur. Quod est evidens signum plana interiorum *b*, & *a*, ad Eclipticam inclinata, & disposita interfecari ad angulos rectos à planis, sive circulis V. exteriorum: quod quidem stupendum esset. Sunt autem interiores IV. Galilæi nobis propinquiore supra Iovem in *nn*. exeuntes: infrà verò in *mm*, remotiores, & australes: tuncque multò etiam apparent minores. E contrà quinq; exteriores Ferdinando-teritiani suprà Iovem, minores, & à Terrâ maximè remoti; infrà verò propinquissimi, majores, & Marti, Terræque magis accedentes. Horum revolutionis tempus, nedum planè, & exactè compertum habeo. Peneximus tamen E. (qui & ceteris interioribus major, & ampliori circulo latus) spatio circiter 67. revolvitur dierum; D. verò 33. 12. h. quasi: De quorum exactioribus periodicis Revolutionibus, & Theoriis latius *in meo Oculo Enoch*. scripturus sum Deo dante.

Viderint intercæ Philosophi, Astronomi, & Disciplinatum Cælestium cultores, & amatores, quid ad hæc stupenda, & nova Dei, & naturæ arcana hæcenus nobis abscondita dicant. Maximè quid de soliditate, aut fluxibilitate cælorum, & Epicyclo Iovis, (quisi daretur, profectò multò minor esset orbita E, & D, Comitum) aliisque sentiendum. Ego reverà timeo experientiam cum tempore multorum antiquorum sententias mutaturam, & expugnaturam. Spero, Deo iuvante, illo novo meo Telescopio adhuc plura arcana detectum iri cum tempore; & maximè, numquid simile reperti possit circa Martem, & Saturnum.





D. Petri Gassendi ad D. Gabrielem Naudaum.

# EPISTOLA III.

Exhibens de his Novis Stellis Indicium :

Non omnia, qua nobis hodie nota, cognoverunt Antiqui: & multa, qua ignoramus, scient possunt. Saturni phasis observata: Medicorum fides observatus, sed planè diversus, quam Rheia describit. Stellas ab ipso observatas esse fixas. Stella inter Satellites visa. Iovi oculo nudo sians, telescopio movetur. Iovis ab aliquibus fixis distantia. Stellam bis à Iove tegi Aristoteles vidit. Stella diametris Iovis octo ab illo distans, oculo nudo esse tella videtur. Aliud est negare Observationi fidem, & aliud consequutioni assensum. Iovem per duos menses delinisse, Cardano creditur: item Pantalonio; Massobritto, & aliis Martem delinisse, &c. at illationes negantur. Martis ab aliquibus Fixis distantia.

¶ Num. LXXXVII.



Eni Scutum, mi N A U D A E E, cum Optimo Principe, ac meâ in Provinciâ Prorege L U D O V I C O V A L E S I O Alesi Comite, cui per sacra hæc tempora, fugienti multitu-

dinem, habere me sui secessus religiosi comitem placuit. Et, quia discedens pollicitus sum, si quas haberem superstites ab officiis pictatis horas, committere scriptis, quæ tibi amicisque nostris Mersenno; Bullialdo, Hobbæo vivâ edisserueram voce, de Observatione illa nuperâ; ecce, quantum licitum est, liberare aggredior fidem. Nempe rescripturus ad tuum Slingelandum, exoptas unâ transmittere meâ qualemcûmque censuram de quinque iis Stellis, quas Vir Reverendus Antonius Maria de Rheitâ Capucinus Colonienfis antea treis mensibus observavit; & de quibus ad Eximium Virum Erycium Puteanum sic scripsit, quasi sint novi quidam Errones, qui, præter quatuor Medicæos, Iovi continuò circumducantur.

Imprimis verò, tunc amplius nosti, quàm ut putes me improbare generosissimum conatûm, quo Vir religiosissimus, & Telescopium perficere, & aliquid in cælo novi deprehendere est aggressus. Quin etiam longissimè absum, ut ulla ratione ejus observatis fidem derogem, ac non pro certo habeam viderisse illum quinque Stellas, præter jam notas Medicæas, quas Galilæus primus monstravit. Et genus viræ, quod proficitur, & indoles, quam auguros, & rerum Cœlestium studium nobile, imponere illum haud dubiè non sinunt. Adde quòd, eam rem perscripsit ad Virum emundissimum; vulgari eam voluit apud oculatissimos, quos inter Fromondus præcipuus; observationis suæ diagramma elegantissimum exhibuit; imposuit ipse nomina, Stellis, Planetas Urban-astavianos, aut Stellas Ferdinando-tertianas, & Agrippinas indignant; vulgaris Telescopii, quo eæ deregè non possint, imperfectionem causatus est; sui, quo possint plura adhuc mira inveniri, spem fecit: hæc verò nemo non dixerit argumenta celsæ eximii candoris.

Deinde, tu me cum non habes, qui de inexhaustâ naturæ opulentia licet intendam; quasi innumera non sint, quæ incomperata hæcenus, reperiiri deinceps possint. Subscribo enim Senecæ; nec minus, quàm ille exclamo, *Quam multa hæc primùm cognovimus sæculo!* Et quidem multa venientis ævi populus ignota nobis sciet. Multa sæculis tunc futuris, cum memoria nostri exoleverit, reservantur. Passilla res mundus est, nisi in illo, quod quærat omnis mundus habeas. Et, ut adiciam de Planetis, ac præsertim Iovialibus, quod ille de Cometis habet; *Quàm multa, præter hos, per secretum eunt, nunquam humanis oculis orientia!* Neque enim Deus omnia humanis oculis nota fecit. Quota pars operis tanti oculis nostris committitur? Quæ commemoratio, ut infinitum nihil repugnare, quo minus Reverendus Pater Stellas quasdam detexerit oculis mortalium hucusque invisas. Quantumvis certè multum debeamus vulgari Telescopio, quod Sidera, procul distantia nostris adinovit oculis, efficitque, ut cum in Sole, Lunâ, Venere, Saturno, Galaxiâ, aliis cœli partibus; tum in ipso speciatim Iove aliqua priùs inaudita, insperataque videremus; nihilominus alia proculdubio innumerabilia supersunt, quæ possint adhuc Telescopio consummatore perspicici: cuiusmo-

eujusmodi à se inventum, & *Enochianum* appellatum, religiosus Vir pollicetur.

Hæc autem cum ita se habeant, an non æquum censet, ut totis concedam in Viri sententiam, qui & fidei plenissimus sit, & rem memores, quam esse nihil veret? Enimvero, cum, ut præmonui, nihil derogem nudis observatis; nullusque dubitem, quin illi præter Medicæas, quinque Stellæ conspectæ sint; non omnino tamen assentiri possum consequutioni, quæ ab eo ex observatis deducitur; dum fuisse Stellæ Errantes insert, quæ videri possunt Incurrentes fuisse. Quippe hoc jam est præter observata, ac persimile cæteris Astronomicis hypothesibus, quas quisque fingit pro lubitu; autoritate observationum illibatâ perseverante. Hinc Virum habeo magis ingenuum, quam ut succensere mihi debeat, si rescire illum procures non dedisse, me statim manus; verum fecisse aliquam de consequutione ejus controversiam. Siquidem feci, ut tuo, rogatu, ita veritatis amore, pro cujus incoluminitate pronunciat Aristoteles rem esse præclaram, ΚΑΙ ΤΑ ΟΙΚΕΙΑ ΑΝΑΙΡΕΙΝ, ΑΛΛΟΞ ΤΕ ΚΑΙ ΦΙΛΟΞΟΦΟΥΣ ΟΝΤΑΣ: ut proinde minudis hæream; quin Vir optimus boni consulat, si suam foret sententiam aliquatenus nutare agnoscat.

*Lamin. 45. Figur. 1. r.*

Itaque, ut rem breviter ob oculos tibi proponam, attende ad ipsum diagramma, quod unâ cum Epistola communicatum mecum voluisti, cuique agnosces me nihil aliud, quâ addidisse literas C. H. I. K. L. P. Q. R. S. T. V. X. Y. Z. Imaginare partem diagrammatis Septentrionalem, sive punctum T. erigi supra Meridionalem, sive punctum V. immotum manens; & ut melius capias ipsum diagramma, respice ex posticâ paginâ, Septentrione sursum converso. Nempe eâ ratione tuus oculus ita se habebit, ut ille videret intelligere suum oculum se habuisse die Decembr. XXIX. cum in Iovem conversus, & Telescopio circum spectans, visus est sibi habere quatuor Medicæas Stellæ ad occasum; & ex Vrbano-octavianis intimam, & extimam ad Septentrionem; penintimam ad occasum; mediam, ac penextimam ad ortum. Nihil moræ apparatus duplicis Zodiaci, quem ille videtur solum apposuisse, ut significaret oppositas circumductiones, seu semitas, quibus

Medicææ interiùs, & Vrbano-octavianæ exteriùs incedunt. Scilicet præcipuè attendendum est, tum ad ipsas Stellæ, tum ad circulos, per quos vult Planetas Vrbano-octavianos moveri à dextrâ in lævam, sive ab occasu per austrum, infernè in ortum; Medicæas verò à lævâ in dextram, sive ab ortu, per austrum item, atque infernè in occasum. Considera situm Stellarum observatum die Decembris memorata vigesima nona, sed Vrbano-octavianorum præsertim; nam de Medicæis quidem id solum mente tenendum est, quod eas videri ad occasum. Videlicet cum observatio diei IV. Januarii nihil habeat de Medicæis; de Vrbano-octavianis tamen hoc habet, quod spatio dierum inceptorum, Penintima pervenerit ex H. in I. Media ex D. in L. Penultima ex E. in K. Et quia dux reliquæ, tam nimirum intima G. quàm extima F. eâ die IV. non comparuerunt; idè reputat ea debuisse se recipere, aut in Apogeiâ, aut in umbram Iovis.

Ista, ubi perceperis, nôris oportet me, casu quodam, attendisse ad ipsum Iovem, eâdem die Decembris 29. ac observasse, consignasse, quæ Medicæarum cum ipso situm. Occasionem, ut habeas, quoniam memorabilis est, ecce illam paucis præmitto. Cum ante biennium Parisios venissem, & me detinere amici pluresculum voluissent, quæzitu, eorum hortatu, misi id Telescopium, quod Galileus, dum esset in vivis, me donatum voluit. Ipsum dirigens sub Augusti ultimò elapsi initium in Saturni, ac Iovis Stellæ, futuras brevi Aronichas, deprehendi esse Saturnum Anularum suarum expertem. Fuerares mihi priùs invisa; & quia tunc memini Galileum idem observasse ante annos 30. dolui admodum me non fuisse attendendo diligentior: tum ut intelligerem, quàm crebæ, aut raræ hujusmodi defectiones forent; tum ut speciatim, adnotarem, quonam tempore ista occurrisset. Nam conscriptum quidem in meis Commentariis habeo, quâ formâ viderim Saturnum. Anni 1633. mense Junio: 1634. April: 1636. Novembr. 1637. Febr. Julio, Novemb. 1638. Decembr. at nusquam cum fuisse Ansis destitutum. Quapropter factus cautior, attendere deinceps volui, si foret fieri comperitum posset, quandonam Anse restituerentur; atque idcirco, quoties penè faveat cœli serenitas, Telescopium mihi præ manibus fuit, quoad ulque

usque mense Februarii, tam Saturnus, quam Iupiter, futuri proximè conjuncti (quod nostri, nisi vigesimo quoque anno non evenire) occiderunt Heliacè, seu videri posse vespere defecerunt. Ac prætereo quidem Saturnum fuisse toto eo tempore Anfulis suis adhuc spoliatum, & me avidè expectare matutina ejus exortum, ut explorare valeam, illà sine adhuc recuperàrit; sed interim tamen tacere non possum me, cum die Decembr. 29. ipse Saturni conspiciendi gratià assumpsissem. Telescopium, id convertisse etiam ad Iovem (quod familiare mihi erat) ut observarem Medicæorum situm.

Retuli verò in Commentarios, quemadmodum eo vespere Medicæos quatuor observavim, sitos omnes ad ortum Iovis, & ab orientali ipsius margine distantes, proximum quidem, scmidiametro solum Iovis; sequentem, duabus diametris, cum semisse, tertium, tribus diametris, cum dodrante, extremum, quinque diametris, cum quadrante. Fuisse omnes præterea in eadem quasi rectà lineà; nisi quod secundus inter primum minimum, & tertium maximum mediocrius, fuit insensibiliter hujusmodi lineà borealior. Denique, & hanc lineam (Iove tum habente Austrinam latitudinem) visam fuisse habere situm, non omnino parallelum ad Eclipticam, sed versus Alam inclinatum; adeo ut producta ulterius in ortum, seu in signorum consequentia, eam intersectura intelligeretur. Ac talis tum quidem fuit mea observatio; quam idcirco commemoro, non ut causer invitas mihi quinque Vrbanoctavianas Stellas (quippe neque meum Telescopium prospectum habet adeo patentem, qui ne sufficit quidem Iovi, ac Medicæorum extimo summè elongato capiendis; neque de ipso variè circumducendo cogitavi, ut si quidpiam præterea exhiberetur, explorarem,) sed ut solum innuam, quisnam fuerit eo vespere Medicæorum situs.

Innuo porò ipsum, quia optimus Vir suo in schematicismo diversum exhibuit. Siquidem, ut non memorem Medicæorum extimum designatum literà *b*. fuisse ab eo exhibitum, quàm mihi conspectus fuerit, australiorem (fuit enim, ut jam insinavi, in eadem cum aliis, ac primo præsertim, tertioque, rectà lineà) atque ram ipse, quàm ceteri tres ad occasum Iovis exhibiti sunt, qui fuere reverà

ad illius ortum. Vnde, & si desideres verum situm representari, quo Medicæos tum spectasses, oculo in Iovem converso, inverte solum paginam, seu diagramma sursum; & loco occasus ortum, loco ortus occasum scribe; siquidem eo modo habiturus es, quo posito fuerit linea Medicæorum. Æquidnam verò rei coniciam, quamobrem Medicæorum situs, qui reverà fuit orientalis, apparuerit viro optimo occiduus? An, quia cum usus non fuerit simili mecum Telescopio, illud ejus structura, est, ut dextra sinistra, suprema infera exhibeat? An id proinde constitit ex duplici lente convexa, duplicique concavità minime necessum est inversum situm exhiberi? An potius, quia ille sacerur suo Telescopio amibobus oculis rescerni; viroque sectiones ita referunt ad geminos oculos, ut creent visus commutationem illi non absimilem, quā, dum vel nasum, vel digitum, vel rem aliam proximam oculo utroque alternatim respicimus, videmus ipsam obtegere partem corporis distantioris sinistro-dextrat, dextero-sinistram? Vt cumque se res habeat, hæc in Medicæis situs transpositio fuit mihi prima dubitandi de Vrbanoctavianis occasio.

Ac statim quidem induxi mihi facillimè in animum conspexisse illum præter quatuor Medicæas, quinque Stellas Fixas, ex numero earum, quas oculo nudo inconspicuas, exquisita Telescopia toto passim, celo, ac sæpe etiam circa Iovem, aliosque Planetas demonstrant verum, & quia ille dixisse eas Stellas Medicæis multo majores, facili suspicatus sum, esse ipsas, posse ex Fixis; quæ apparent etiam nudo oculo, tamen sine Telescopio inconspicue tunc fuerint, ob ceteris seculi claritatem. Eà de causà, cum nossem Iovem non attigisse tunc adhuc medium dodecæremouii Piscium, vixque esse posse clapsam Stellas maxime orientales Constellationis Aquarii, quarum sunt pleræque magnitudinis quintæ; eam, inquam de causà tum Globum Cælestem, tum Tychonis Catalogum Stellarum Fixarum consului; & quia nostram Iovem habere Austrinam latitudinem; ideo attendendum potissimum censeui ad Stellas Austrinas fusionis Aquarii. Porro illæ statim ea forma, coque situ, quem hic appingo, sese in globo exhibuerunt; quippe rem explorare facillimè potes in quolibet globo, neglectis Stellis cæ-

ris



ris in Fufione Aquæ australioribus, ad quas pertingere Iuppiter non potest.

Mirum autem dictu, quàm promptè sim-  
vifus agnofcere eas quinque Stellas, de qui-  
bus controvertitur; quippe eadem ipſæ ſunt  
viſæ, quibus heic appono eandem literas *b. f.*  
*g. d. e.* quæque in Tychoſis catalogo ſunt 24.  
25. 26. 27. 28. Quod enim Reverendus Pater  
non adnotarit, præterea, neque remotiorem  
illam ad occaſum, neque propinquiorem aliam  
ad meridiem; cauſam eſſe exiſtimavi proſpe-  
ctum Teſcopii, qui cum has quinque cepe-  
rit, non potuerit tamen ad illas ulteriores ex-  
tendi. Tu, ut rem clariùs intelligas, diagram-  
ma Rev. Patris ita erige ſupra punctum X. ut  
linea X. Z. perpendicularis evadat; ſic enim  
Stellas comparanti manifeſtum videbitur,  
non eſſe aliam *b.* quàm *H. f.* quàm *E. g.* quàm  
*G. d.* quàm *D. e.* quàm Etranta inter utraque eſt  
analogia. Neque obſtare debet, quòd diſtantiæ  
comparatarum inter ſe Stellarum ad un-  
guem non quadrent; id, nempe ex eo eſſe po-  
teſt, quòd optimus Vir ſolà viſus æſtimatio-  
ne rem peregerit, neque ipſam definire, tam ex-  
quiſitè potuerit, quàm, qui organis aſtrono-  
micis ſunt cælum dimenſi.

Ne quidpiam tamen diſſimulem: cum ex  
Ephemeride Eiſchſtadianâ, Iuppiter eâ die  
29. fuerit in gradu 13. min. 15. Piſcium; & ex  
iis Stellis promotiſſima omnium *F.* non ſit (ex  
abaco Tychoſis, & morus Fixarum hypothe-  
ſi) niſi in gradu 12. min. 14. idèd videretur Iup-  
piter exceſſiſſe tunc eas Stellas, neque potuiſ-  
ſe deprehendi in ipſarum medio; & ne inter  
*f.* quidem, & *b.* quæ eſt ſolùm in gradu 9. min.  
36. Piſcium. Quin, etiam, cum tunc Iuppiter  
fortitus Auſtrinam latitudinem gr. 1. min. 13.  
potuerit eſſe infra Stellam *f.* cujus latitudo  
eſt unius præciſè gradus; videretur tamen eſſe  
non potuiſſe infra Stellam *b.* cujus latitudo  
eſt gradus 1. min. 24. neque idcirco apparere  
inter has duas Stellas, & cæteras tæis, ut in  
diagrammate collocatur. Ad hoc autem dici  
nihil aliud poteſt, quàm eſſe poſſe deſectum  
quempiam, aut in calculo, ac hypotheſi mo-  
tuum Iovis; aut in designatione earum Stel-  
larum tam ſecundum longitudinem, quàm  
ſecundum latitudinem; quemadmodum ſunt  
aliæ quoque in Tychoſis catalogo, quæ indi-  
gent emendatione. Vnde, ſi hæ ipſæ ſunt Stel-  
læ, quas Reverendus Pater vidit, id ſaltem  
fructus colligetur ex illius Obſervatione, ut

loca, ſeu Iovis, ſeu harum Stellarum emenda-  
ri exinde valeant.

Cæterum Iove præter propter, ut in dia-  
grammate vides, conſtituto, inverte primò  
ipſum diagramma, ut ante dixi, ſurſum, deor-  
ſum, & ex adverſâ, ſeu poſticâ paginâ illud  
inſpice: nempe, & Iuppiter, & Stellæ eo repræ-  
ſentabuntur ſitu, quo erant Reverendo Patri,  
tum inter occaſum, atque meridiem reſpi-  
cientiæ Stellæ *F.* & *G.* accedentes magis ad  
verticem, intelligentur orientiores; Stellæ  
verò *H. D. E.* accedentes magis ad horizon-  
tem, occidentiores. Cogita deinde fuiſſe Iove  
eo tempore motu directum, ſive con-  
tendiſſe ab occaſu in ortum; ac proinde con-  
ſiderando diebus ſingulis, ex ſuo motu duode-  
cennali, minuta decem circiter, progredi de-  
buiſſe uno proximè gradu intra dies ſex; adeò  
ut cum die Decemb. 29. ibi circiter fuerit, ubi  
adſcriptus eſt, debuerit die 4. Ianuar. accēſſiſſe  
propiùs ad Stellam *F.* nec procul ab eâ deinceps  
tranſiſſe. Scilicet motus Iovis erat ver-  
ſus eam regionem, in quâ dixi me Medicæos  
tum obſervaviſſe; ſicque potes fingere Iovem,  
aut in *P.* aut etiam ulterius, & nonnihil ad  
Auſtrum lineæ Medicæorum, prout eorum  
Stellarum ſitum, aut in globo, & apud Ty-  
chonem, aut in ipſo diagrammate non planè  
congruam habueris.

Ex his verò intelliges, cur die 4. Ian. duæ  
Stellæ deſecerint ex iis, quæ viſæ fuerant 29.  
Decemb. Nimirum, ut die 29. Stellula illa,  
quæ infra *E.* conſpecta non fuerat, quòd capi  
non poſſet proſpectu Teſcopii, Iovem in ſui  
medio habentiſſa die 4. Stellæ *E.* & *D.* fuere  
inconſpicabiles, quòd Iove exiſtente in *P.*  
proſpectus Teſcopii non patuerit uſque ad  
ipſas. Quare, & tres ſolùm ſuperfuerunt, ſcilicet  
*H. F. G.* quæ potuerint unâ videri cum Iove.  
At quorſum-nam optimus Vir exiſtimavit  
treis ſuperſtites eſſe *H.* progreſſam in *L. D.*  
progreſſam in *L. E.* progreſſam in *K.* ipſas verò  
*G.* & *F.* evanuiſſe? Nempe, quia habuit Iove  
immotum, & Stellas mobileis circa ip-  
ſum; cum Stellæ tamen immotæ fuerint, &  
Iuppiter ipſas intercurrerit. Heine, ſpectato  
diagrammate, non *H.* tranſivit in *L.* ut eſſet ſu-  
pra Iovem, ſed Iuppiter tranſivit in *P.* ut fiet  
ſub *H.* neque *D.* & *E.* factæ ſunt, una latera-  
lis, altera inferior; ſed Iuppiter accedens ad  
*P.* tum eas reliquit diſtantiore, quàm ut poſ-  
ſent ampliùs conſpicitur; tum factus ſuit latera-  
lis

lis ipsi G. (quam ille existimavit E.) ac superior ipsi F. (quam ille existimavit D.) Agnitu certe facile est situm Stellarum H. G. F. eundem esse, qui est trium suppositarum I. K. L. cum quæ est commensurationis inter utraq; diversitas, oriri facile potuerit ex fallacia æstimationis, quæ insinuata jam ante est.

Atque ex his quidem firm argumentatus, potuisse illas quinque Stellas, quæ fuere, præter Medicæ, Reverend. Patri conspectæ, esse non Planetas Urban-octavianos tum primum detectos; sed Stellas Fixas jam pridem notas, ex constellatione Aquarii. Et quamvis fortè mea conjectura videretur cuiquam non satis ad observationem quadrare; adjecticliet Iuppiter inter eas Stellas non fuerit; esse tamen potuisse inter alias solo Telescopio conspicuas, eamque cum Iove, ac inter se, dispositionem obinentes, quæ in diagrammate exhibetur. Siquidem visum mihi fuit admodum incredibile, potuisse Stellas H. E. D. à dextrâ ad lævam circumvolutas, ac in eadem à Iove distantia manentis, superesse post dies sex, Stellas autem G. & F. pari ratione circumductas, inque eadem distantia perseverantes, potuisse, quod ille opinatus est, fugere ad spectum. Profecto sequendo analogiam motuum (quæ nescio, an causa fortè fuerit, ut ille existimavit Stellam L. non esse amplius removendam à Stellâ K. quàm in diagrammate habetur; utque proinde inter utramque exhibita tanta distantia non fuerit, quanta inter F. & G.) manifestum evadet neutram, ac F. præsertim, debuisse fieri inconspicuam. Quia enim, quod unaquæque Stella interior est; eò movetur velocius, suumque circum, ut minorem, brevior tempore percurrit (sic nempe, arcus H. L. major arcu D. L. & iste major arcu E. K.) idecirco debuit Stella G. promota versus Q. tam perspicua, remanere, quàm H. aut I. & saltem ipsa Stella F. fieri inconspicua non potuit, utpotè promota dumtaxat in R. ac in eodem penè loco perseverans.

Dicere enim utramque, vel alterutram versus Apogæum disparuisse, tantò minus probabile est, quantò Planetæ sensibili spatio ante, & post sua apogea, non variatè sensibilitèr magnitudinem apparentem, manentque perinde conspicui: ut præteream, si Medicæ in suis quoque apogæis perseverant conspicui non potuisse has Stellas, (multò Medicæ

maiores) fieri evanidas in suis. Dicere quoque hæc Stellas ingressas fuisse in umbram Iovis, quàm ratione capi potest; cum propter austrinam Iovis latitudinem umbra ipsius projiceretur adversa à Sole in Austrum, & saltem Stella F. remaneret ad Septentrionem? Potest verò etiam multò minus capi, si orbites harum Stellarum interfecent ad angulos rectos Medicarum orbitas, quæ, vel ex ipso Galilæo sunt ad Eclipticam parallelæ; adeò, ut proinde planum quoque Eclipticæ interfecari debeat ab illis ad angulos rectos: Nempe hac ratione ex Stellæ circumducentur Iovi à Boreâ in Austrum, nequè unquam, aut inter Solem, Iovemque interciperentur, aut à tergo ipsius facti, in illius umbra laterent. Quamquam non satis capio, quid Optimus Pater voluerit, cum censuit plana harum stellarum, tametsi ab ortu in occasum euntium, esse non posse eadem cum ipsis Medicarum planis, sed ea secare normaliter; cum aliis interius, aliis exterius circumductis, neque sibi mutuo occurrentibus, eadem esse plana, nihil veter.

Quin etiam non satis percipio, quomobrem putet specialis motus, diversifque à cæteris, convenire hisce suis Stellis, dum dicite eas ab occasu in ortum, potiusquàm ab ortu in occasum moveri, quatenus ultra Iovem transseunt, ab occasu in ortum tendunt: Quippè hæc est communis lex circumvolutionum Cœlestium, observaturque non modò in iis, quæ Solem circumvolut, ut in Mercurio, ac Venere; ut in Planetis cæteris, tam juxta Copernicum, quàm juxta Tychonem; ut in ipsismet Solis Maculis; sed in ipsis quoque Medicæis Stellis, quæ circumvolut Iovem. Nam, quòd alioquin Vir optimus ex Galilæo desumpsit, Stellas Medicæas supra Iovem exeuntes, fieri, ut australes, sic remotiores; id ex dimidio solummodò desumptum, atque verum est. Cum hoc enim sit universale verum, Stellas Medicæas supra, seu ultra Iovem transeuntes, esse à nobis remotiores; infra, seu citrà propinquiores; non tamen quoties Australes sunt, remotiores à nobis sunt; neque quoties Septentrionales, nobis propinquiores evadunt. Siquidem cum orbitæ earum sint Eclipticæ parallelæ, efficitur, ut, quia nos semper in Eclipticæ plano sumus, si Iuppiter quidem in Eclipticâ sit, tum ipsæ Stellas, neque Australes, neque Septentrio-

M m m m m na-

nales sint, sed solummodò superiores, ultiores, remotiores; & inferiores, citiores, propinquiores. At, si Iuppiter obtinuerit Austrinam latitudinem, tum orbitæ illæ, lege optica, sic inclinatz appareant, ut pars illarum superior, ulterior, remotior in Septentrionem deflectatur; si Septentrionalem, tum eadem pars deflectatur in Austrum.

Ex quo efficitur imprimis, ut quod ille de remotione, & propinquitate dicit, uno solum casu sit verum; tamen si is casus non contingerit observationis tempore, quo Iuppiter habuit latitudinem Austrinam. Deinde, ut id verum non videatur, quod ait Planetas Medicæos nunquam directè suprà, infrà, aut penè latera Iovis cerni, sed perpetuò unà transversali lineâ tam suprà, quam infrà. Nam, cum id sit obscurè dictum; quia velle tamen videtur Planetarum duos, seu superiores, seu inferiores non esse Eclipticæ ductui parallelos, aut cum ipso coincidentis, sed ipsam transversum, seu cum aliquâ obliquitate interfecare; idcirco id verum non esse intelligitur, quatenus, dum Iuppiter in Eclipticæ plano est, nullus obliquus ductus est, sive nulle transversa linea; Medicæique directè seruntur suprà, infrà, ad latera; tanquam ipsarum orbitis coëuntibus in Eclipticæ planum.

Quod si requiras undenam nosse Rev. Pater potuerit suos quinque Planetas versus Saturnum emergentis exilissimos fieri, ac nullos quoque apparere: defectos verò Martem versus, ut multò majores, sic conspicuos evadere; & terræ molem excedentis, ipsam quoque Martis amplitudinem æmulari? Undenam item circulos ipsorum esse adeò vastos, ut sint majores circulis Lunæ, Mercurii, Veneris, Solis; sicque spatium inter Martem, & Saturnum immensum arguant, & ne tributo quidem Iovi Epicyclo locum relinquunt? Undenam demùm ipsorum motus, orbisque esse inter se admirabili proportionis; ac esse unum, qui revolutionem intra dies 33. cum semisse perficiat; alium, qui intra 67. atque ita de cæteris? Si requiras, inquam, quid sit respondendum, ex jam dictis habes. Nam, quantum opinor, ex eo dumtaxat, quòd die 4. Ianuar. non apparuerint amplius dux ex illis Stellis, quæ ante sex dies apparuerant; ratiocinatus est de ascensu, descensu, decremento, incremento, oc-

cultatione, apparitione, & mole istarum Stellarum; idque persuasus potissimum magnitudine earum apparente. Quanquam non video, cur eas agnoscent Medicæis multò majores, puter tamen ipsas nullo modo posse videri, discerni, reperiri vulgari Telescopio, quo videre, discernere, reperire Medicæas licet. Ex eo similiter, quòd agnovit debere has Stellas in circulis ferri, quorum diametri minores non sint observatis earum inter se distantis, quæ Medicæarum inter se distantias longè superant (quippe cum istæ pauculorum minorum sint: distant illæ, inter se, ex Tychonis datis, H. & F. gr. 2. min. 37. H. & G. gr. 2. min. 55. H. & D. gr. 3. min. 6. D. & F. gr. 3. min. 7. F. & E. grad. 3. min. 12. E. & H. gr. 3. min. 33. &c. idèò comparando circulos istarum, cum Medicæarum circulis, ipsos mirè amplificavit: tamen si non videam, quare intra illos Epicyclum Iovis continendum censuerit, cujus diameter non est decem gradibus minor. Ex eo denique, quòd ubi suum illud diagramma confecit, metiri circino potuit Orbium intercapedines; idèò putavit posse de eorum proportionibus pronunciari; & ex eo, quòd dimetri potuit quota portio circuli penitimi esset arcus H. l. quota mediæ arcus D. l. quota penextimi arcus E. k. idèò, argumentatus est, si intra sex dies tantus arcus descripti sunt, quot ergo diebus fuerint integri circuli describendi. Alioquin certè, quàm sint multe, quæque longorum intervallo- rum observationes necessaria, ut Coelestium motuum periodi investigari valeant, harum rerum experti norunt.

Sed his dimissis, ne esse putes rem admodum insolitam, conspicit circa Iovem Fixas, quas proclive sit pro Planetis accipere; possem quidem rem variis observationibus declarare; at commemorare unam sufficit, quæ memorabilis sanè est, tum ob stationem Iovis demòstratam à Stellâ; tum ob occultationem Propodis, ad quem Iuppiter appulit ante, & post ipsam stationem. Anno igitur 1634. ac sub medium Februar. versabatur Binix, cùm spectatus, observatusque oculo nudo Iuppiter, nihil omnino promoveretur. Adsumpto Telescopio, Stellulam detexi præter Medicæas, quæ potuisset tantò facilius pro novo Planeta haberi, quantò existente Iove stationario, habitoque velut immoto, visa est respectu ipsius accedere, recedere-  
reque.

reque. Sed Iuppiter videlicet oculo quidem nudo stetit; at Telescopio deprehensus est tum moveri versus eam Stellam ad occasum existentem, & ductâ per Medicæos lineâ australiorem, quousque die decimâ quintâ, ac horâ decimâ vespertinâ factus fuit ipsi penè normalis, distansq; ab eâ tribus proximè sui diametris; tum ab eadem postea in ortum redire. eâ lege, ut vespere diei sextâ decimâ idem rursus situs, eademq; distantia apparuerit; vespere autem decimâ septimâ distantia apparuerit trium diametrorum cum semisse, quæ vespere decimâ quartâ visa solum fuerat diametrorum trium.

Tacere autem non debco, me ipsismet diebus 15. & 16. venarum fuisse Iovis distantiam à tribus insignibus Fixis, tum ut determinare possem, in quâ Cœli parte constitisset tum Iuppiter; tum, ut si quis vellet requirere Stellam, indicarem ipsius locum. Distitit ergo tunc Iuppiter ab oculo Tauri, qui, & vulgò Aldebaram, gradibus 17. ac min. 17. ab Humero sinistro Orionis, grad. 17. ac min. 32. ab Humero dextro ejusdem, grad. 16. ac min. 10. Ex hisce autem distantis, & ex suppositis Stellarum tam secundum longitudinem, quam secundum latitudinem Tycho-nicis locis, deductisq; inter ipsas intercapedinibus; ex hisce, inquam, triplici comparatione, habui Iovem (ac Stellulam proinde) fuisse per id tempus in gr. 1. ac min. 7. Geminorum, cum latitudine Austrinâ gr. 0. m. 8.

Ad ipsam verò Propodis occultationem, quod attinet; cum hæc Stella ad Geminorum constellationem referatur; nescio, an ipsa, an alia fuerit, quam Aristot. testatur se vidisse bis contegi à Iove. Posteros beasset, si eam descripsisset, unaque adscripsisset tempus, quo Iuppiter fuit cum ipsâ congressus. Quæcumque ea fuerit ista, de quâ loquor, suo se prodit nomine cecidit enim Geminorum pedes. Stella est magnitudinis quartæ, occupavitque, quo tempore occulta à Iove fuit, gradum Geminorum 25, cum min. 50. obrinens aliundè Austrinâ latitudinis minuta solum 13. Ruebat tunc annus antecedens, seu 1633. Iuppiterque regrediebatur, eratq; oppositus Soli, ac ideo specie maximus; & ne observationem altius roperam, dies fuit Decemb. 17. vespere, cum sic fuit Propodi admotus, ut is à Iovis radiis, quam proximè attingeretur, nec posset nudo oculo, nisi ægerimè discerni.

Die 18. Vespere, evasit jam Stella penitus occulta nudo oculo: Telescopio autem deprehensa fuit distans adhuc diametris octo. Fuit ea distantia minor quidem, sed insensibiliter tamen, quàm, quæ est inter infimam trium in capulo ensis Orionis, & eam, quæ videtur illi ad occasum contigua: quæque ipsa gemella est. Transierat tum hor. 8. diei 19. manè, & hor. 4. cum semisse, distitit Iuppiter à Stellâ diametris non amplius quatuor, ac semisse; idq; habens Stellam ad Boream, tamen nondum constituentem rectos in ipso angulos cum lineâ ductâ per Medicæos. Fuit ea distantia insensibiliter amplior dimidio distantie, quæ est inter secundum Equum, sive mediam trium in caudâ Vrsæ majoris insignium, & Equitem, seu Stellulam ipsi proximè coherentem. Eadem die 19. vespere, ac hor. 8. transierat jam Iuppiter lineam, eandem in ipso ad angulos rectos supra memoraram Medicæorum lineam. Er angulus quidem ad ortum, fuit non-nihil acutior, quàm ille, qui fuerat manè ad occasum, sed distantia tamen fuit eadem hoc est, diametrorum quatuor, ac semissis: tanta aliundè, aut insensibiliter amplior, quàm, quæ est gemellarum sitarum inter Aldebaram, & angulum trianguli Hyadum in latere Austrino. Succedere deinde nubes, quæ ad Propodis emersionem attendere non permiserunt: sed ex immersione tamen, ac moræ dimidio intra Iovis radios, facile est colligere fuisse Stellam oculo nudo per duos saltem dies invisam: ne memorem ipsissimam Iovis cum Stellâ conjunctionem fuisse sub ipsum meridiem diei illius 19. transeunte Iove ad Austrum Stellâ, quatuor circiter sui diametris.

Insequente Aprili (memorati scilicet ann. 1634.) cum excurrisset Iuppiter ad illum usq; stationis locum per grad. 4. & min. 43. remensis deinceps id itineris, pervenit rursus ad Propoda: tamen illum non amplius rexit. Nempe transiit illi (verum jam ad Boream) quatuor nna est ejus diameter, nudo oculo æstimata. Telescopio æstimare sunt interesse circiter decem, tam vespere 12. diei, quo acutus angulus cum lineâ Medicæorum in Iove fuit adhuc ad ortum; quàm vespere 12, quo æqualis quamproximè angulus fuit ad occasum. Sed hæc obiter memorata sunt. Possem enim tum circa Iovem similia multa atterere (ur, dum transiit proximè in-

fra supremam frontis Scorpii, & supra duas minutulas, quæ sunt quasi quædam ejus appendices, diebus 28. 29. 30. ann. 1627. itemque post decennium, ac die Mart. 24. & sequentibus (supra Stellam dictam Secundam, & minimulam aliam in sinistra Virginis alâ) tum circa alios quoque Planetas, ac potissimum circa Martem (ut, dum nocte consequente diem 8. Junii anno 1634. oculis extremam in eadem alâ Virginis, ac Telescopio apparuit transire illi ad Austrum paulo plus horæ dimidio à mediâ nocte, & distantia tantulâ, quam tres Martis diametri proximè complerent, quæquâ major visa non fuerit sextâ parte distantie inter Equitem, & secundum Equum.) Possem, inquam hæc, & complura alia non absimilia subicere; sed excederem argumenti modum.

Quoniam, unum venit in mentem, quod, si non reticueris, fiet fortassis operæpretium; quatenus indè intelliges, quemadmodum sit quidem fides gravibus viris adhibenda, dum quid observatum à se memorant; at non sit tamen necessarium, si illi quidpiam indè eliciant, id admittere pati fide. Sic credendum quidem Cardano, cum literis datis ad Regem Christianissimum retulit Iovem delituisse inconspicuum per duos menses; at non accedendum nihilominus, cum id quasi prodigium habuit, & contigisse præter cursum Iovis naturalem fuit ratiocinatus. Si quidem; & quo tempore hæc scribo, Iuppiter pari modo later; qui ab uno jam prope modum mense intra Solis radios immerfus, ex jisdem nonnisi post mensem emerget; & idem contingit, quoties Iuppiter congregitur Soli in signis ascendentibus, quæ, quod oblique exoriantur, detinent diutius Iovem horizonti, per ipsam auroræ claritatem, nimis vicinum. Sic non diffidendum quidem Pantalonio, Massobrutto, aliisque Viris per Italiam eruditis, dum opusculis editis, narravere Martem, cum anno 1615. ac mense Augusto deberet proximè appellere ad Venerem quidè die 20. ad Lunam verò 27. nihilominus, neque per eos dies comparuisse (distantem licet adhuc à Sole quadraginta plus minus gradus) neque mense Septembri totò, neque Octobris initio, cum nondum videretur esse heliacè occubiturus: at non iis tamen assentiendum, cum sunt propterea ratiocinati, aut evanuisse Martem ex coelo, aut, quemadmo-

dum Tycho aliàs deprehenderat illum infra Solem, ita tunc fuisse supra Iovem, & proximè Fixas, in Apogeo adeò sublimi, ut invisibilis evasisset; unde & finxerunt specialem, seu Eccentricum, seu Epicyclum, non-nisi intra annos 25. percurrendum; & soliditati proinde Orbium Cælestium vale-dixerunt. Scilicet Marti ad Cæsum, & in descendentibus Signis idem contigit, quod dixi de Iove ad ortum, ac in ascendentibus; spectata aliundè ea exilitate, in quam decreverat Mars solet, dum ad apogeiū contendit, præ eâ magnitudine, qua Venus (ne aliquid dicam de Lunâ) conspiciundam se tui exhibuit.

Sanè (ut hoc adhuc boni consulas) Anno memorato 1634. ac Mense Septembris, crepusculi claritas ita jam invalerat Martem, ut vix jam posset conspici, & jam-jam esse occasurus heliacè reputaretur. An verò, putas, tum occideret? Haudquaquam sanè; quin potius se à crepusculi splendore subducens, specieque grandescens, heliacè oriri est visus; ac effectum propterea est, ut non-nisi mense Februario heliacè occiderit; meminique potuisse me illum observare adhuc die quintâ in altitudine decem graduum, distantem à Lucidâ in caudâ Ceti, grad. 27. min. 40. à Markab Pægasi grad. 2. min. 5. & grad. 7. min. 39. ab ipsâ Venere; Quæ cōsequenter (tantumdem alta) distitit ab eodem Markab grad. 21. min. 30. à Seheat grad. 29. min. 2. ab Extremâ alæ grad. 26. min. 53. (Ne addam, cum foret alæ gradibus viginti uno, ac semisse, & Sol beffe gradus dumtaxat, eam distitisse à superiore, vicinioreque margine Solis, gradibus præcisè viginti, ac uno.) Quorum verò id contigit in Marte? Non sanè, quod non fuerit semper, semperque factus Soli vicinior; sed quod, cum per Septembrem mensem, per-quàm oblique occidisset, occiperit postea rectius, rectiusque occidere, quousque tandem accedens Sol illum suis radiis penitus obduxit. Et, ut de ipsâ Venere aliquid non minùs mirabile habeas; cum illa ante unum, alterumque mensem sic attenuaretur in cornu, ut multis diebus ante suum cum Sole congressum futura invisâ existimaretur; atramen altero dumtaxat ante eum congressum, hoc est, decimo septimo ejusdem Februarii die non solum mihi conspecta fuit; sed visa est etiam specie increvisses; talis quippe fuit ejus falx, qualis est Lunæ dierum trium. Sed nimirum in causâ fuit la-

titu-

etudo ipsius Boreæ octo, aut novem graduum; ob quam etiam statim videri post conjunctionem manē perivit.

In viam, ut redeam, ac tandem consistam, habes hæcenus, qui rei me moveat, ut subdubitem de cōsequutione, quā Vir optimus eas quinque Stellas esse Erronēs statuit, Medicorum instar, Iovem circumstanteis. Adde-rem quidem subveteri me, ne ille, dum sperandas fecit Revolutiones periodicas, Theoriaeque magis exactas pollicitationi non steterit, utpotē, qui nequiduas Stellas primū amissas recuperavit; neque diū superstites reliquas treis habuerit; neque Iovem eo satellitio, nisi post annos duodecim, circum-stipatum sit revisurus. Verum cohibere aliundē iudicium, vel ex eo præstat, quodd, cum tres sint menses, ex quo ille scripsit eas literas, quarū, transmissum ad te exemplum, ( ut meum, aliorumque explorates iudicium ) fecisti mihi præ manibus; deinceps tamen nullæ conscriptæ, ( aut communicatæ saltem tecum ) sunt, quibus errorem fuisse admissum, fuisseque rem præposterē eventilatam declaretur. Nimirum conjectari licet illum Virorum optimum observare perseverantē tamdiū distulisse, quousque perspectos ad unguem motus omneis habueris; cum si vera esset mea conjectura de Stellis inerrantibus, plusquam verisimile sit fuisse illum statim animadversurum, & ad eosdem amicos literas daturum, qui & lapsus admonerentur, & tibi, aliisque, quid rei foret, significarent.

Vides proinde, tametsi videar non absque magnā rationis specie ejus sententiæ refragari, quam non abs re tamen assensum continēam, donec ille, aut uberiorem observatis quaesierit fidem, aut literis aliis ingenuam palinodiam cecinerit. Heine certē neque gravatē feram, si hariolationem hanc meam rescire amicos procures; ( ac eximium illum, Putecanum imprimis, qui fiet sanē suæ erga me benevolentiae non immemor, neque lubens modō salutem accipiet à me, sed optimo quoque Fromondo nunciabit ) quippe hac ratione eos sollicitabis, ut aut veritatem confirmet, aut falsitatem doceant. Quod me attinet, nihil magis cupio, quàm pravē cōiiciens refelli: tuæ me amplius longē beabis, si depellendæ à me rationis dubitandi fatigeris, quàm beare volueris, dum me rei pulcherrimæ participem esse faciendum censui-

ri. Vale Naudæ doctissime, meque quod facis, æternum ama. Dabā pridie nonas Apr. 1643.

✠✠✠✠✠✠✠✠✠✠  
*Authoris ad D. Petrum Gassendum.*

## EPISTOLA IV.

¶ Num. LXXXVIII.



*Et annis aliquot pependi, Vir Clarissime, observationibus tuis applausum, doctrina admirationē, & affectum persona. Optavi sapius, eo res vergerent, ut liberior inter Hispanos, Gallosque, ingeniorum communicatio: sed, quia à paucis diebus de novem Stellis circa Iovem visis, Indiciū arbanissimum doctissimo exaratum calamo publicasti, volui tua laudabili curiositati servire meas ad Vener. P. Antonium Rheitam, suas ad me literas Afironomicas, & tui Indicii Illustris, D. D. Nuntio Colonienſi dictam Censuram transmittendo. Vale, Vir Doctissime, & Verbanissime, & in posterum tuis amicis adnumera.*  
*Ioan. Caramuel, &c.*

✠✠✠✠✠✠✠✠✠✠  
*Authoris ad R. P. Antonium Mariam Rheitam, Theologum Capucinum.*

## EPISTOLA V.

*Quā disci magnitudine Fixa Stella observentur? De Saturni figurā; & maculis Lunæ, Jovis, & Martis. De Satellitibus novis. De facie Veneris, & Mercurii.*

¶ Num. LXXXIX.



*Ibi tuus, imō & Puseanus meus ( si enim omnia Amicorum communia, cōmunes potius sunt Amicorum Amici ) literas ad se datas, & titulum Libri, qui nunc editur, nondiſtertius ostendit, & miracula illa novā subintelligens omnino stupui.*

poi. Prædixerat jam aliquid D. v. angelinus, vir  
verè magnus; prædixerant, & alii; sed admira-  
tione potius perculsi, quàm notitiâ penitiorè præ-  
dicti. Quid hoc Lynx Seraphica; quid hoc? An  
idèd huiusque luges cælum; quia ab inferioris  
Hierarchia mentibus regitur? An idèd huiusque  
innisum, quia Intelligentiis rudioribus paret?  
An clariùs emicat, & cheros Satellitum, & no-  
morum Planetularum cohortes duxit; quia non  
solus pede Francisci Seraphici hominis, iteratur,  
sed etiam Antonii ejusdem filii seraphici mente  
comprehenditur, & oculo armato percipitur?  
Noli nimium iustus esse, dicebat olim Paulus;  
& ego tibi, Noli nimium lynceus esse, dicerem,  
ni ambirem nimietatum harum particeps fieri:  
imò & dicam, Noli nimium lynceus esse; mi  
Antonii, est enim nimium lynceus, qui avarus;  
qui invidus; sine invidia notâ in cælum solum  
solus collineat; per me fiat; modo in cælum non  
solus. Pauca nimia sunt, si ad nimis sermionum  
restritas nulla autem, vel natura, vel fortuna  
bina nimia; si distribuâ multorum gratiam,  
censuramque præstentur. Distribue igitur, qui  
nimium habes, ut satis habeas, & sapientia tua  
quo, & Amicorum examine, approbationeq; ac-  
cedente, subcrescet. Et, quia specialius de Mer-  
curio, Marte, & Saturno in Literis ad Amplifi.  
D. Putecum missis, grandius, tamen si brevius,  
differis, quid ego in illis, & aliis globis, licet il-  
lo tuo nuper innocuo perspicillo destitutus, aliis  
tamen, isq; præstantissimis instructus observa-  
ui, subiicio.

Stellas Fixas primi honoris ad Luna magni-  
tudinem circinatas observo; & in eisdem mul-  
tas, easq; magnas, & di versas maculas distinguo  
lunaribus ipsis simillimas.

Saturnum observans Galileus ovalem me-  
diocribus tubis, optimo in res globos distin-  
ctum, quorum medius haberes daplam semidia-  
metrum cum iuvantibus suis comparatus; elli-  
pticum Langrenus, ut refertur, reclamantibus  
meis tubis observat; ego enim totâ Hyeme anni  
1642. ad magnitudinem Luna, rotundum se-  
pissimè dimensus, collaterones non conspicio.

Descripti Iovis, & Martis maculas, & optimi  
Pictoris industriâ usus, tabulis maximis ex-  
pressis at motum illum novorum Planetularum  
ad angulos rectos orbitam priorum intersectan-  
tium non observo.

Martis adscelas nunquam conspexi, tamen si  
in ipso Martis globo admiratione dignâ.

Luna faciem describo, & jam optimis expref-

sam laminâ publicè juxta faciam montes singu-  
los; quos emetior, nominibus Amicorum distin-  
xi, & Promontorium Rheitanum videbunt. Post-  
erj nominis tui immortalitati consecratum.

Veneris, & Mercurialibus exorbitantiis in-  
sidias apparo, & faciebis primi syderis iunior;  
at quia, & alterum se saltatum propicere asse-  
ris, desideraremius iura amicitia, quam profite-  
bimur, indulgens, aliquas suppedites observa-  
tiones curiosè delineatas. Fac valeat, Vir doctissi-  
me, & me tuum, saliquid metimur, Conditori  
commenda.

## NOTA

Num. XC.

Mirum, difficile, aut etiam impossibile  
videri posset, Stellas Fixas, quæ alio-  
rum in oculis sunt velut puncta, in nostris  
posse ad magnitudinem tantam diduci. He-  
velius optimos tubos habuit: optimos etiam  
Hugenius, & tamen parum profecerunt, cum  
respexere Fixas. Hic in suo Saturnio Systema-  
te pag. 7. sic inquit.

[Fixarum autem diametros etiam maxi-  
mè splendorum nullâ unquam latitudine  
cernere potui, sed tantum minimi puncti in-  
star quoties, vitris usus sum fuligine leviter  
infectis ad auferendos radios. At ex Hevelii  
consilio, quod in egregio ejus extat opere  
Selenographico, extrinsecus vitrum contegens,  
ita ut exiguum tantum foramen relinquatur,  
aliquam magnitudinem præ se ferre illas vi-  
di; quam proinde non Stellarum propriam ef-  
fe, sed ex aliquâ visus fallacia nasci arbitror.  
Nam nostra, quidem illa methodo transfu-  
sum: quo lens proxima oculo tinctâ est, Stel-  
las inspicendi, certa est, omniq; erroris suspi-  
cione carens; atque ita Planetas quoq; nimia  
luce radiantes, Solem; ipsum intueri sole-  
mus. Foramine autem exiguo majorem lucis  
partem excludendo, non tolli penitus cir-  
cumfusus sidentibus radiis, sed in orbem mi-  
norem, sarsiq; perfectè circinatum eos cogi  
opinor, qui imprudentibus pro ipsis Stellæ  
corpore imponat.]





R. P. Antonii Maria Rheita ad  
Authorem.

# EPISTOLA VI

*Amicos debere fieri maximi. Saturnum, Iovem-  
que stipari plurimo Satellitio. De delineatione  
Veronica infra Leonem. De Stellarum  
numero in Orionis, Lyrae, & Plejadum Con-  
stellatione. Cur difficile sit Satellites Martis  
decernere? De Iovis Comitibus. De Globis in  
Occano Solari natantibus. Modum amplian-  
di ad Luna magnitudinem, Iovem, & Satur-  
num postulat. Solis diametrum per parvum  
foramen mensurari desiderat.*

¶ Num. XCI.



Modum Reverende,  
& Amplissime Praesul,  
caeli Vigil vigilantissi-  
me.

Rectè Divinus ille  
Plato eorum solebat  
probare sententiam, qui  
amicos ipsius Dei du-

ctu fieri censebant, vel inde, quòd is, qui nul-  
lum vendicat sibi similem rerum rer Optim.  
Max. Patrator, similem tamen semper ducat  
ad similem. At ego dissimilia saepiusculè à  
Deo conjungi reor, ut similia facta; & stupen-  
da ipsius opera, densâ hæcenus ignorantiae  
humanae caligine ob nubilata tandem circa,  
illud tempus, (quo forsân brevi omnia, etiam  
intima cordis arcana, denubilanda) denubi-  
lentur: indèque admiranda Dei sapientia, bo-  
nitas, & omnipotentia, heu! nimis altè, à mor-  
talibus modò sepulta, ceu ex antro humani  
intellectus præerumpant, antequam è monu-  
menti mortui erumpant. Quod, ut commo-  
dius fiat, Solem, & Astra sibi viva, procul  
dubio eligit Deus in tetrìs, quorum ingenii,  
perspicacitatis clarissimâ luce non viventia,  
Astra in coelis, viventibus, & mortalibus in-  
tellure elucescant. Tale Sidus, tale Astrum,  
Amplissime Praesul, si Te quoque dixerò, ni-  
hil novi, nihil alieni Tibi tribuo. Dudum,  
namque, ut fulgentissimum Astrum in Coelis,  
ita ingenii tui jubar fulget in tetrìs. Quidni  
in tetrìs? cum ad olympias, usque eminentissi-

mas faces, nobis adumbrandas, protendatur.  
O longè dignissimum Iubar Melrosæ! quin  
Mellifui Bernardi! ipsas cœlestes cardines  
attingens, & per visibilibus facierum cœles-  
tium globorum adumbrationes invisibilis,  
Omnipotentisque Dei faciem nobis visibilem  
repræsentans. Ad Te igitur Melrosæ Praesul  
Mellifue, imò cœlestis, omnia in me indig-  
num ejaculata elogiorum encomia, meritò  
hæc reflecto. Et, si ego pauper Tuæ Dignita-  
tis, & ingenio sanè thaum. turgico, indignus,  
dignus tamen tibi videar, qui tantâ amicitia  
ditescam, en ( deinceps alter tu ego ) toto  
amplexu in eam concedo.

Sed, quid à me divitias paupere, Dirissime  
Cresce, expetis? cum nullas tuâ dignitate di-  
gnas ego teneam? quid me avarum appellas,  
qui nil possideo? imò, quod habeo totum jam  
toti Mundo commune esse, tibi autem pro-  
prium, ex animo paro. Desinas autem velim,  
Praesul vigilantissime, in me mirari; quod in te  
ipso magis claret; quodque humilitate pro-  
priâ obcecatus, in te, & si non cernas, à toto  
tamen æternitur Belgio, quin & Mundo. Hinc  
sanè, qui tanto me ditavit Amico, tuo-meo  
Puteano Amplifis. torum, quod possum, &  
sum, debeo, & volo: cum nullam mihi in hac  
vita meliorem, & pretiosorem possessionem  
obtingere posse optimè sciam, quàm talium  
Amicorum copiam. At, ut tandem ad rem re-  
deam, seu potius veniam, & tuo impatientissi-  
mo desiderio, saltem aliquo modo satisfac-  
ciam, hæc sequentia, ceu certissimâ observatio-  
ne, ita à me comperta, & explorata habeo.

Saturnum, & Iovem, uti hi schematici re-  
presentant, observavi stipatos, valdè frequen-  
ter. Cumque evidentissimè loca inter sese  
Stellæ eis circumfusæ mutare deprehende-  
rim, tam respectu sui, quam Saturni, & Iovis,  
impossibile eas inter fixas recensere; nec mirum  
hocce Satellites ab Amplitudinis tuæ  
perspicacitate non esse notatos, forsân novo  
telescopio ad hoc unicè apto destituta Solus  
enim hic fidissimus astrorum proditor Galilæi  
telescopio ordinario, ( quo ego nunquam  
amplius utor ) palmam infinitis parasangis  
præcipit; cum uno obtutu totam circumfusam  
Iovi, & Saturno legionem, & comitatum  
exhibeat. Galilæano interim vix centesimam  
ejus partem aperiente. Quid? & adhuc heri  
cum stupore, & summâ admiratione, atque  
delectatione Sudarium Veronicæ (sive faciem  
Do-



Domini) maximâ similitudine in Astris expressum in signo quasi Leonis (vicit namque Leo de Tribu Iuda) in tra Aequinoctialem & Zodiacum circulum clarissimè detexit: & ita primo statim intuitu hanc similitudinem menti oculisq; impressit, ut centies, reiteratis vicibus inspicens, nullam figuram aliam, aut magis similem imaginem ei affingere possibile fuerit, quam Sudarii Veronicæ, aut faciei Domini? continet autem hæc pulcherrima Constellatio (libero oculo, & tubo ordinario Galilæano verè visibilis) ultra 120. aut 130. lucidissimas Stellulas densissimè, uti agmen apum in medio compactas, 4. maioribus in angulis quasi conclusas; uti hæc figura qualitercumque exhiber. Quin, & Aquilarem Lyræ, adhuc heri plusquam 150. Stellis constare, signum Tauri ultra 200. didici; sed & micantes Plejades, ceu stupens intuitus sapiens, quasi Apiarium (an forsân Melis Rosæ, Nominis immortalitati, Dignitatisque tuæ in reciprocatione Promontorii Rheicensis Lunaris dicendum, nominandumvè?) densissimè agmine apum circumdatum conspexi plusquam centum faculis decorum.

Sed, quid de Orionis etiam à SS. Literis commemorata, imagine, & Majestate dicam? credin? Si illum tunicæ ralarî Iosephi, sanguinis guttis, (hoc est infinitâ Stellarum serie confutum, & finitum) simillimum dicam? seu potius ipsi tunicæ Domini inconfutilli optimè assimilare velim? permittin? Si ei 500. Stellas solum intra quadrigam contentas tribuam? Pro Deum! nec 600. nec 700. sufficiunt; sed neque 900. ejus numerum, & exercitum claudunt. Dicam ego ulterius: Solis Orion omnium fixarum hætenus ab Astronomis cognitum numerum absorbet: ita ut reverà ultra millenarium ejus exercitus solus excreseat. Quid hic Astronomi? totius cœli spectabilem faciem, hætenus neque semiplenè cognitam, oculo armato lustrent, & ignorantia, illicò sese proder nostra, dum proditor astrorum infinitam Stellarum seriem proditurus est. Heu nos miseri mortales! qui pulvisculis conterminis nostris oboccati, sapere nos credimus: cùm tamen infinitorum, & immensorum cœlestium globorum, creaturarumque in rerum naturâ nobis coexistentium ante, oculos densissimâ ignorantie caligine nos obnubilatos ignoremus.

Excusâ igitur hac ignorantie caligine,

cælum scrutemur in altum; enimverò.

*Hæc iter est Superis, ad magni tellis Tonantis.*

*Regalemque domum: dextrâ levâque Deorum.*

Martis Comitatus ob motus ejus celeritatem, nisi in statione, non faciliè à fixis discernitur: est tamen indubitatus: invidus autem, nobis quasi semper existit; quem tamen sedulâ observatione, & diligentia, tempore, & modo brevi subjugandum spero.

In love certissimâ experientiâ constat Comites quosdam, saltem ad visum, setri contrariis motibus, sive in circulis respectu oculi nostri ellipticis, adeoque sese interfecantibus teçere. Sed cum Iuppiter, & Saturnus ad conjunctionem properantes, nimis citò mihi abrepti fuerint, reiteratæ observationes hæc omnia magis firmabunt.

Sed quid de Solaribus maculis? & faculis censet perspicacissime Cœli Vigil? Ego quid teneam, paucis habe. Tam vanum apud me maculas esse, gigni, aut existere in aur circa. Solarem discum, quam vana existentia chimæra. Sed quid ergo, inquies, de illis censet? Dicam paucis multa: candelabrum aureum, illud Mosaicum cum suis septem lampadibus, mediis stipitis 4. Sphæris, 4. Sciphis, & 4. liliis, in tabernaculo lucens inspicere, & diligenter consideras, & faciliè hujusce universi, & mūdani tabernaculi faces 7. cum suis sciphis, sphæris, & liliis reperies. Hinc non frustra in Oculi Enoch, & Eliæ frontispicio positum credas, velim. Stupendam rem audi. Eclipsim nupet 10. Aprilis conspexi haud exignam in medio Solaris disci: globum nempe quasi cæruleum perfectissimè sphœricum, ovi maximi gallinacei magnitudinem reverà excedentem: Et quod stupendum, integris quasi 60. horis in disco Solari oberrantem; neque figuram sphœricam mutantem; verum lucidam, faculam, ceu corpus quoddam suam umbram secum gyrantem, donec infra disci Solaris centrum multum depressus versus Perigeum sese paulatim conspectui subduxerit; idque non in chartâ, in obscurâ camerâ, (ut communiter fieri consuevit) tubo opposito; sed oculo armato in ipso Sole exactè conspexi. Continebat autem de partibus diametri Solaris 64. tres particulas unius integræ partis quasi. Hinc necessariò concludo, dictum globum, seu vetius Stellam, totius telluris medic-

### Pars III. per Lineas rectas procedens. 1601

dietatem ad minus continere. Item & heri, alter globus prior, & magnitudine, & forma, & colore haud multo inferior, in Orientali disci Solaris plagâ apparuit, duas quasi faculas efficiens, quem & adhuc hodie conspiciere proculdubio licebit. An forsan hi globi per discum Solarem, ceu per fluidum ignem ingentis lucis, ardoris, & amplitudinis tracti ejus calorem temperant? An ex Solari flammâ emersi, & calore, aliisq; Solaribus divitiis ditati, Tellurique proximiores facti, ejus rigorem pellunt, varièque efficiunt? An frustra in rerum mole circa Solem, ceu Regem in thalamo suo, oberrant? hoc nemo concesserit.

Sed quid paucis infinita tibi adumbrare, conor? cum id neq; tempus permittat, neq; pro nunc ratio suadeat, quâ facilius præsentiæ muræ (si ea tamen aliquo modo antequam hinc brevi abripiat, contingere queat) reservat, quàm calamo concedere, & exprimere modo non conceditur.

Vehementer tui Amplis. Præsul desiderio, ut fatear, premor; nec scio, quo modo hoc æstu me liberem, tuâque gratissimâ præsentiâ potiar. Si Aquisgrani, Trajecti, sive tandem Leodii poster conventionis locus concedi, omnimodè illuc concessurus essem, ut inde collatis muris nostris à Deo nobis immisissis Cœlestibus novitatibus communi Christianæ utilitati prospiceretur, Dei ter Opr. Max. major gloria, sapientia & potentia commendaretur: Tuo itaque judicio, arbitrio & industriæ modus conveniendi à me relinquatur; de quo intra octiduum cupio certior fieri, eo quod brevi abundum.

Veneris, & Mercurii observationes hac annotatas trinas habes: dabo autem operam, ut majori, & frequentiori diligentia, & observatione tuo desiderio satisfiat.

At noli in Amicitia nostræ reciprocam fœdus hæc mihi duas petitiones denegare, quas, ut ingenio, & benevolâ humanitate vales, proculdubio voles.

Modum facies fixarum Iovis, & Saturni, magnitudine Lunaribus disci circinandi, & per Telescopium conspiciendi, proximè aperire mihi non gravato: quo facto, & ego meum tot Stellas unâ vice tuto concludendi rationem, haud spernendam tibi prodam, cum in finem, ut fortè è duobus hisce modis diversis medius, & nobilissimus aliquis pro astro-

nómis, ipsiq; Astris commodius, & exactius timandi, exsurgat.

Secundò, tempore Solstitii in Tauro, & Geminis Sole existente, ejus diametri quantitatem, & à Tellure distantiam archissimo foramine tenuissimæ chartæ obscurâ camerâ metire, & quot suis diametris in illis signis sit à nobis remotus diligenter adverte, mihiq; transmittere postea digneris, ob causas, haud exigui momenti, suo tempore tibi pandendas.

Cætera, dum aut muræ præsentiæ, aut alterius temporis commoditati reservo, totum me tibi offero, & enixè commendo: Vitæ, & Virtutum tuarum ter Opt. Max. Propagatorem Deum perpetuò pro tuâ incolumitate exoraturum. Vale, & uti sine meritis cepisti, me in tuam Amicitiam jam conscriptum, etsi indignum perpetuò fove.

*Ex Literis hebdomadâ sequenti scriptis.*

¶ Num. XCII.

Veneris, Mercuriique phases, seu potius phasmata hodie accuratè observata, (quasi perfectè dividua) Admod. Rev. D. tuæ, hisce testor. Neque enim ullam inter horum duorum Siderum, in maximâ eorum à Sole remotione (ut postridiè exactè quidem erunt) & Lunæ dividuæ digressionem, differentiam cerno: ita ut, quod menstruè in Solis, & Lunæ conjunct. & opp. nobis apparet, id in Veneris, & Mercurii matutinis, & vespertinâ conjunctione; & quod in illius quadraturis, hoc, & in horum maximis digressionibus necessariò evenire necesse sit; non solum quoad luminis à Sole mutuati mutationem: verum etiam (si cætera sint paria) quoad effectuum productionem. Quod cum hæcenus unâ cum infinitis ignoraris, à multis neglectum sit: à paucis etiam verè temporum mutationes prædici posse censendum sit. Quid ergo restat? nisi ut ordinem cœli, ejusq; consequenter rationem ponendam in terris verius ignorare nos sciamus, quàm scire frustrâ gloriemur? ut inde humili nostrâ, spontaneâq; professione, & agnitâ ignorantia veritatem æternam, æterna maneat major gloria, nobisq; è doctâ hac ignorantia copiosior emanet corona, &c. Vale, &c. Coloniz 24. Apr. 1643.

Authoris ad R. P. Antonium Mariam Rheitam, Theologum Capucinum.

## EPISTOLA VII.

An iuxta universale Mundi excidium? B. Malachia de Pontificibus futuris prophetia. Quot adhuc reseruit Modus observandi Satellites. Tibi possibiles. An, ut observentur Satellites, velocitas Martis impediat? De Mundo Galilaano, & Rheitano. De Solaribus maculis. An sint Stella? an nubes? an insula? De Globis in Sole visis. An illucris oculos? an solum provenientes à vitris.

Num. XCIII.



Vmanitate simul & doctrinâ plenâ tuas accepi; lêgi, relêgi, delineationes suspexi, cû- tui, examinavi; & ab effectibus magni tui animi sublimitatem infero, & exoculor.

Sed, quia verbis paucissimis multa comprehensus penetrâliâ omnis eruditionis permeasti, te sequar, & quid tecum, aut sine te, asseram, aut negem, liberè profitebor. Te amicum elegi amicus, non servum dominus, nec servus dominum; adeoq; amicitia jure stabit æquitas, quæ postulet adfensum, & dissensum non propter dicentis excellentiam, sed propter marciae qualitatem: stabit, & sentiendi libertas, neutrum enim majorem reddet præscripta opinionis possessio, sed sola inventio veritatis. Erramus cum laude, si ingeniosè; & ignominiosè in proprio sensu abundamus, si contra affulgentem veritatis lucem antiquas sententias defendimus. Pâtere igitur, ut quid in tuis notaverim Observationibus, vel obscuris dictum, vel minus exactè delineatum, quidq; desiderem, ut possis triumphum canere, parvis exponam; & ut clariùs procedam singulis epistolæ tuæ articulis, aut notas, aut dubia, aut commentarios addam.

Times cœlis in primo, & univêrsalem te-

rum analysin instare existimas; & in hoc, nec singularis, nec imprudens. Cæterum illa signa, quæ scialium donata auctoritate, ultimam diem prædicent, nondum inceperunt videor scire evidenter; bella enim, seditiones, fames, pestes, terræ-morus, eclipses, & id genus alia calamitates, fuerunt à mundi genesi, sunt, erunt; & sicut præteritis non successit machinæ mundialis dissolutio, sic nec succedet præsentibus, quousq; præter naturæ ordinem extraordinaria portenta illa acciderint, quæ in literis sacris recensentur: quæ si quis inceperit jam credat, rogandus, ut vel unum succenseat, quod non acciderit sæpius annorum duorum, vel trium millium spatio. S. Malachia Conneretensis Episcopi, post à Archiepiscopi, totius Hiberniæ Primatis, & si Chrylostomo Henriquez credimus, Monachi Cisterciensis, Prophetia, celebris quidem & severa, tuum timorem confirmat: sed, unde esse vera monstrabitur? Esse antiquam, non nego, veracem ad Urbanum VII. & annum 1590. P. Alfonso Chacon libello de hac materia edito ostendit, post quem seprem Summi Pontifices his characteribus ab Authore Apocalypheos consignati.

|                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| Gregorius XIV.  | Ex antiquitate Urbis.  |
| Innocentius IX. | Pia cruxis in bello.   |
| Clemens VIII.   | Crux Romalea.          |
| Leo XI.         | Vndosus vir.           |
| Paulus V.       | Gens perversa.         |
| Gregorius XV.   | In tribulatione pacis. |
| Urbanus VIII.   | Lilium & rosa.         |
| Ejus successor. | Incunditas crucis.     |

Deindè alii characteribus gentilitiis expressi, quorum ultimus (trigesimus-primus post Urbanum VIII.) donatur hoc elogio. *In persequutione extremi S. Rom. Eccles. sedebit Petrus Romanus, qui pasces oves in multis tribulationibus, quibus transactis civitas septuaginta (fortè septuaginta) hoc est, Roma in collibus scripta fundata) diripietur, & Index tremendus iudicabit populum suum.* Si hæc vera, prudens tuus ille timor, mi Anroni; prudens etiam, si dubia; non ramen ita prudens, si falsa. Fuerunt Pontifices, qui vix mense sederunt; & triginta, quorum fortè, ne unus quidem videbit dies Petri, brevissimo tempore præterfluent: nos autem quousque divinitus docti ex illis sumus, quibus id Deus voluerit revelare, vivamus tanquam cras morituri, & tanquam æternum victuri labore-

mus.

mus. Moralibus nostris decretis inſter ultima dies, re, vel opinione; at Aſtronomiſis non inſter. Feramus leges iſtis cœlis; & tabulis noſtris Errones adigamus ad iter, quod non abſolvant myriadibus multis annorum.

Optimè in §. *Saturnum*, ut probes *Stellulas* apud Saturnum, Iovemque viſas eſſe iſpoſum *Satellites*, ad mutuas iſparum inter ſe variationes recurris, non enim ſufficeret diſtantiã à Saturno mutari; nulla enim in toto cœlo fixa, quæ illam non mutet. Deſiderarem tamen *primò* loca potiùs in plano notari, quàm ad theorias reduci; de his enim, cùm ſimus obſervationibus ditiores, diſputandum. *Secundò* iſpoſuerit *Satellites*, aut ex magnitudine, aut vivacitate lucis inter ſemetipſos diſtingui; *Deindè* cum Planetã, cui ſerviunt, comparari, & loca in plano *Eclipticæ* accuratius exprimi; *Quartò*, ſi contingeret illum, vel illos ad aliquam fixam appellere, hoc etiam adnotari. Galilæus in ſuo Nuncio Sydereo ſic obſervare incepit, ſed modum noſter Langrenus perfectit, & accuratiorem exhibuit. Ego Iovis *Satellites* ſic ad lineas reduco.

Conſidero A.B.C. lineam perpendicularẽ, & azimuthalem per centrum Iovis cadentem ſcindi orthogonaliter lineã D. E. & reſpectu iſpius loca *Satellitum* deſigno, poſteã azimuthi, & *eclipticæ* angulo reſpecto, eorumdem latitudinem, & longitudinem aptè cognosco. Anno 1641. Langrenus 29. Sept. obſervavit inter ultimam peripheriam Iovis, & F. primum *Satellitem* minus, quàm duas diametros Iovis, inter F & G. vix quantum inter Iovem, & F. & tandem inter G & H. minus adhuc, quàm inter Iovem, & G. Si velles hac methodo, uti, id iſpſum, quod oculis conſpicias, deſcriberes, & qualiter has apparentias ad circulos reduceres, examinarem, qualiter reduceremus, etiam examinareſ; petit enim Aſtronomiæ fidelitas, ut non ſolùm illationes, ſed & nudas obſervationes publicemus.

Non miraris, quòd novos Iovis *Satellites* non viderim, utpotè tuo rubo deſtitutus. Illum periclitari ambio; nam ſolùm obſervabis, quibus caream, non credo. Vtor tubis

Plani-planis.

Plani-concavis.

Plani-convexis.

Concavi-concavis.

Concavi-convexis.

Concavi-planis.

Convexi-concavis.

Convexi-convexis.

Convexi-planis.

& ſi tuus ille novus, tot miraculorum detector, duplici lente ſit compoſitus, erit neceſſario ſimilis alicui ex meis, quem ſolã præſtantiã exſuperabit, quia inter ejuſdem ordinis rubos dari ſummum poteſtatis diſcrimen non ignoro, qui diverſiſſimos experior. Si ille, univierſus ſit, erit

Vni-planus.

Vni-concavus.

Vni-convexus.

ſed, & iſtis utor, & talia miracula non detego. Omnes pluri-vitros proſcripi, quia obſcuri lineas univerſas confundunt. Anheło, ut vidcam, quem plurivitrum eſſe non exiſtimo, longã enim experientiã didici, in omni genere non eſſe præſtantiſſima, quorum uſus à difficulratibus magnis dependet.

Marti etiam *Satellites*, §. *Excusſi*. adnumerar, non enumerar; & ut putò iniurius iſpi ſyderi cùm de velocitate conquereris; Iovis Galilæanos *Satellites* meliùs obſervamus, cùm velox, aut dirigitur, aut retrotrahitur, quam cùm ſtat meliùs obſervaremus, ſi progredereſſet velociùs. Videtur Deus faviſſe, Aſtronomis Marti motum velocem adtribuendo, nam ſiqui illi *Satellites*, ſuum Planetam ſequentur fixis aliis relictis. Invigila igitur, & ſyderis Martialis famulitium ad abacum reduces, & examines; nec motùs velocitatem timeas, nam, & iſpa Deo auspice in bonum cooperabitur præcipitatio.

Iovis duplicem Mundum Galilæanum, & Rheitanum (licet ſic appellare) ſeſe ad angulos rectos interfecare eſſet mirum, non, tamen impoſſibile; nam Plana *eclipticæ*, & æquinoctialis magno angulo ſe ſecant, & majori poſſent, ſi Conditor placuiſſet; at, ſi hoc verum, debent *Satellites* omnes ellipticè circa Iovem in plano oculorum diſcurrere; quod mihi diſſuadent Galilæani, nunquam enim habent tantam in conjunctione latitudinem, quæ quadraginta, aut plurimum graduum inflexionem requirar; an Rheitani tantæ latitudinis capaces evadant, tu vide-riſ.

De Solis maculis pauca Veteres. Multa, & quidcm ingeniola Iuniores. Keplerus Solem, noſtræ telluri ſimilem putat exhalationibus inſici, & nubibus nonnumquam obtegi, qua-

N n n n a t u m

rum rariore ab splendoris intensissima virtute vincantur, densiores possint oculo armato conspici, densissime etiam nudo. Malapertius sydera iudicans, *Anfracta* nominavit. Insulas in Sole liquido oberrantes existimavit Scheinerus; quorum etiam discipuli Solis Oceani petenti Fluxu promoveri, tempestatibus inclinari, declinari, abigi, & nonnumquam submergi. Videntur tux observationes Malapertii sententiam confirmare. Sanè, si corpora extra Solem sunt, sunt Soli proxima; nam si decima Solatis semidiametri parte abmoveas, nunquam ad circulum reduces, qui locis observatis respondeat. Sed qualiter globus ille 60. horis in disco Solari oberraverit, uberius esset exponendum; si enim laxiori ductus circulo, debuisset esse à Sole distantior, & obscurior; quam ob rem invigilandum, aut tales globi frequenter subeant Solem; etiam radii transmissi examinandi; an illi ipsi, qui esse maculæ, & faculæ in radio transmissio videntur.

Sed, & vellem severè examinares, an ab ipsismet vitris falleretur; irides ipsa, inflexiones, reflexiones, & contrapositiones multas exhibent, quæ indigent correctione: nam & ego adhuc hodie observavi globos in Sole, non tamen vulo oculis meis credere, quos delusos existimo lueis activitate. Heliocopicam historiam subiticio.

Lectis tuis veritatis examinandæ accensus desiderio, paravi tubum, lōgum pedibus octo, quo detegendis, & mensurandis Lunæ maculis, quasi ab annis hinc decem usus, insulas, montes, valles distinctissime observo, & curiosissime delineo; ante paucos; ut spero, menses editurus non sine amicorum encomio, quos supra Lunæ cornua evchens, cœlo donos; singula Lunæ promontoria, montes, valles, oceanos eorumdem nominibus distinguens. Est mediocris virtutis; Iovem ad sesquidigiri magnitudinem exhibet, Solem lovialem, seu Iovialium satellitum lucidissimum ad magnitudinem grani piperis, alios multo minores. Hoc instrumentum igitur munivi laminâ cupreâ acn subtili perforatâ vitro concavo applicitâ. Invasi Solem suborientem; tunc enim debiliior facilius, & frequentius vineitur; ipse enim, sicut omnia mundana, debilis nascitur, adolescit paulatim, in medio cursu est fortissimus, languescit postmodum, & moribundo similis prius excidit virtute, quàm

decidat. Invasus tamen Sol, ne observationi cederet, se tribus globis, diaphanis clypeatus, parvum alterum, & quidem lucidissimum, quem Solarem Stellam diceret, in latere orientali vibrabat.

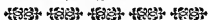
Inverti sæpe vitra, & tamen eadē figurâ, & eadē positione manēs tubi inflexione vibrabatur, itaut Sol, aut hos globos subire trepidâs, aut ipsi ad Solis præsentia titubantes, & hæsitabundi viderentur. Absit tamen, ut hoc phenomenon Coelo ipsi adtribuam, puto enim, ex radiorum refractione evenire. Qualitercumque tubi parentur multos Solis radios excipiunt, qui ad oculum pertingere non possunt; hi in concavâ tubi superficie reflexi, in laminulis internis refracti, formant irides; & Solis secundarias imagines, quas suspiciamus deludendi, ni vitrotum vasrum ingenium percallemus. Timeo, ne Tibi acciderit, ut has easdem Irides tui perspicilli virrute contractas fluctuantes in Oceano Solari videris, & credideris veras Stellâs. Sed, & hoc ipsissimè examina; non enim facilè credam me Solem suborientem tribus magnis, itque diaphanis protectum Stellis conspexisse tametsi oculi id unicum suadere videantur.

Ad §. *At uli veniens*, quia materia Optica, & intricatissima, perspicillū transmittam; facilius enim fabricâ ejusdem intelliges, si videris, quâ si magno linearū apparatu gravèris.

At, quia Solis diametrum observari, & mensurari jubet, transmittam magnorum Hominum observationes, inter quos recensendus Langrenus, qui multas, & multorum annorum cœlitus adquisitionis apparat, & in eruditorum gratiam edet. Vidî apud eum curiosam Solarium observationum tabulam, quam per primum veredarium transmittam. Ut tandem ad §. *Veheementer*, redeam, & humanitate tuâ adliceor, & novi Cœli videndi desiderio non Leodium usque, sed & quocumque impellerer, ni negotiis majoribus, & ut existimo, toti Orbi Christiano profuturis in Museo detinerer, præter horas paucas animæ directioni, & corporis sustentationi debitas, totâ die. Dabitur occasio, ut vel Lovanium, tuâ præsentia cohonestes, vel ego onere, quo premor, expeditus animum laboribus continuis factum recreem magnæ illius communicatione mentis, cujus imaginem literæ rux singulis lineis representant. Fac vivas; valeas; & novus Columbus novos orbes æthere

mo-

motissimo immixtos, non solum nudis oculis, sed & Galilæanis negatos machinis, detege, & propugna; stringe calamum, (ut militari verbo utar) legendus ab ingenis fortissimis, & veracitatis ante omnia cultor, non quid dixerint Veteres, sed quid ipse videris Tabulis representata, & ego vicissim omnes observationes meas, quas accuratas puto, fidelissimè communicabo. Vale iterum. Lovanii pridie Calendæ Majas 1643.



*Ad Illustrissimum, & Reverendissimum D. D. Fabium Chisium, Episcopum Neritonensem, Apostolicum Nuncium cum facultate Legati, &c. [qui postea fuit Alex. VII. Sanctiss. D. N.] Authoris*  
EPISTOLA VIII.

*De Rheita, & Gasfædi Dissertatione. Quid Author nunc intendat? Quæ Fundamenta jactat, ut intentum evincat? An, & quantum extimus Medicus major in sui Epicycli apogæo, quam in perigæo appareat? An Gassendus, cum nihil dissimulare vult, jubeat, ut nihil, & nos dissimulemus? Satellites Iovis observati. Orbium Radii, & Motuum tempora à Rheitâ non determinantur, ut certa. D. Laurentii Caramelli Ephemerides. Iuppiter nudi oculi judicio Stationarius adhuc recurrit. Sydera omnia sunt multò minorâ, quàm Veteres existimarunt. Quanta sit differentia inter nudo oculo, & Telescopio visa? De Philosophiâ avarâ. Lucida Veneris facies, est multo major, quàm Copernici, & Tychoonis Theorica tolerant. An sit Sol prope perigæum Epicycli Veneris? An, si id admittatur, de motu Terra, & Aristarchico Systemate alium sit?*

ILLUSTRISIME DOMINE.



IR omni exceptione major Pater Antonius Rheita; sanguine, ut audio, nobilissimus; clarissimus, ut video, vitâ, & moribus, ditavit Astronomiam, Geometriam, Arithmeticeam, Physicam novis inventis, & Europæ admiratio-

nem promeritus patriam, & ordinem illustrat. Innumeros fautores, & patronos adeptus in hoc prudens, quod Te Meccenatem elegerit, in hoc felix, quod sub umbræ tuæ patrocinium susceptus sit. Novem ipse circa Jovem Satellites, sex circa Saturnum, & numerosum circa Martem famulitium observat. De ipsius Instrumentis variz sunt Astronomorum opiniones, varia de ipsius observatis judicia; sed, quia tu illa exacta, has felices dijudicas, vulgus Astronomorum non moratur; quis enim posset vulgaribus ingeniis satisfacere? Amo virum, & veneror; crudè à multis impetito opem non tuli, quòd crederem majorem amulus lædi non posse; nunc autem sumere calamum necessarium fuit, & ejus opinionem defendere, ne minoris fiat, quàm facta; subest enim jam ratio, quæ te possit ambiguum reddere, aut fortè in partem oppositam pertrahere. Gallicus enim Lynx, ille, qui olim Mercurium Soli subcurrentem inspexit; qui insidias felices Erronibus parans, loca eorumdem scrupulosius investigans, Cælo leges indixit, & Planetarum Tabulas Astronomorum obcludentium, exactam obedientiam extorsit: ut verbo dicam omnia, Gassendus; de novem Stellis circa Jovem visis Iudicium typis edidit, & à Rheitâ abiens, suspicatur Fixas veteres, non verò Ioviales Satellites novis Vranoscopiis observari. Ego autem inter duos Viros celebres, nec mihi Iudicium adrogo, nec Iudicium addico: interim breviter demonstraturus sum, vel esse Rheitanas Observationes infideles, vel Stellas, observatas circa Jovem, erraticas. Cùmque Gassendus, nec velit, nec possit adstruere illud prius, hoc secundum concedat, necessarium est: ut hoc evidenter persuadeam, unum, vel alterum Theorema præmittam.

¶ Num. XCIV.

Primum. Si visum consulas, Planetam directum fugiunt omnes Stella Occidentales, omnesque ad eum Orientales accedunt. Patet; quia dum ipse in Ortum dirigitur, discedit ab Astris Occidentalioribus, & ad Orientaliora accedit.

Secundum. Planetam retrogradum, si visum consulas, omnes Orientales Stella fugiunt, omnesque ad eum Occidentales accedunt. Patet similiter; quia, dum ille in Occasum regreditur, discedit ab Orientalibus, & ad Occidentales appellitur.

His

His duobus Theorematis, seu dicendorum omnium fundamentis statuit Theorias Rheitanorum Satellitum examinemus.

*Lamin. 45. Figur. 12.*

Quintus Iovis Sattel G erat 29. Decemb. propè Iovem (occidentior, ut schema ad me transmissum exhibet, orientior, ut ad Gassendum missum: ubi forè, sicut in Satellitibus, non sunt correctæ linearum inversiones) die 4. Ianuar. Iove jam 59. min. promotus, deberet esse integro gradu occidentior, si Sydus aplaneticum esset; atqui visus est in H orientior: ergo motus est à G à H: igitur est Erro Iovialis.

Sextus Sattel visus in E die 29. die 4. erat multò propinquior Iovi; atqui, si esset Stella fixa, non deberet accedere, sed recedere: ergo.

Septimus die 29. visus in C. transit D. discedens à Sydere Ioviali; atqui, si corpus aplaneticum esset, non deberet discedere, sed accedere: ergo. Minor huius, & præcedentis syllogismi est evidens; à Iove enim directo Occidentales fugiunt Stellæ, Orientales accedunt.

Octavum non esse aplaneticum eadem ratione ostenditur: Orientalis enim est, & à Iove recedens.

Posset novus in dubium reduci; quia Occidentalis visus à Iove observatur recedere; sed, & eum esse erraticum demonstrat fugæ retrogradæ mensura, transivit enim ex M. in L. tardo motu, & per minuta pauca, & tamen, si fixa Stella esset, per 59. debuisset.

*Lamin. 45. Figur. 13.*

Si ad sequentes Observationes, quas Inventor novo delineavit schemate, veniamus, idem dilemma demonstrabimus; nimirum, aut dicendas omnes illas confictas aut Ioviales fuisse Errones à Rheitâ observatos.

Si enim quintus ille Sattel, qui ab Observatore ponitur Iovi proximus in B. die 1. Ianuar. 17. esset aplanetica Stella, sequentibus 18. & 19. debuisset post Iovem relinquere; atqui præcessit: igitur Stella Firmamenti non est. Præterea à 19. Ianuar. ad 23. debuisset accessisse ad Iovem, & terendisse Occasum versus per 49. min. hæc enim perëgit Iuppiter illis diebus secundum consequentiam ignorum; atqui his diebus visus est tardissimus, & quasi Stationarius: Ergo. Et hic obiter non bene intelligo, cur Rheita velit, hunc quin-

tum Satellitem contra ordinem signorum ducere; posset enim ab Aphelio ad Periphe- lium secundum ordinem signorum confere, & easdem Observationes salvare. Forè major visus est in B. quàm in N. sed neque hoc urget: vel enim Satellites, utpote Iovis Lunæ, Ioviali luce illuminantur, vel à Sole splendorem recipiunt. Si primum: minores in suorum Orbium perigeis necessariò apparebunt; nam, & Venus propter eandem causam, quò Terris propior, minor videtur nudis oculis, quia paucioribus sui corporis digitis participat lucem à Sole, ut in Laminæ XXI. Figurâ XIX. videre est. Si secundum (quod dici omnino debet: nam sicut ipse Iuppiter, sic etiam à Sole ejus Comites lucem participant; quod rationis evincit paritas, & eclipses persuadent: nam deliquium patiuntur Mediceæ, quando in globi Iovialis umbram incidunt) asseratur, non possunt habere magnitudinis differentiam sensibilem: tota enim suorum orbium diametris non est tanta, ut ad Iovis, & Telluris distantiam dicant proportionem sensibilem. Ponamus in aliquo Mediceæ exemplum, ut analogia ad exte- riores deduci possit.

Modulorum, quorum Eccentrici Iovialis Radius est 10,000. Eccentrici Solaris Radius est 1,852. Maxima extimi Satellitis elongatio, ut Rheita statuit, est modulorum 10. quorum Iovis diameter est unus. Cùm autem Iuppiter unicum suâ mole minutum occupare censeatur, 10. illi moduli erunt 10. minura, & importabunt 30. modulos, quorum Eccentrici Iovialis Radius est 10,000.

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| Eccentrici 4. Radius      | 10,000 |
| Eccentrici 6. Radius      | 1,852  |
| Simul (Distantia 4. à 6.) | 11,852 |
| Et additis 30. modulis    | 11,882 |
| Et sublatis               | 11,822 |

Iuppiter itaque 11,852. modulis à nobis abest. Mediceæ sexti honoris Stellis sunt multò minores. Ipsæ 2'', 40''' (nec enim 3'', attingunt) in diametro visibili continent. Ergo Satellites 2'' continere dicantur. Instituat hanc Analogia.

|              |        |         |
|--------------|--------|---------|
| Si           | 11,852 | 4-07379 |
| dant         | 2''    | 0.30103 |
| Tunc         | 11,822 | 4-07269 |
| quid dabunt? |        | 4-37369 |
| Dabunt       |        | 0.29990 |

1 = 9948

Etiq

Erit igitur Satellitis diameter

|            |               |
|------------|---------------|
| In apogeo  | sec. 1 = 9948 |
| In medio   | 2 = 0000      |
| In perigeo | 3 = 0052      |

Et quis, quæso, poterit quinque millesimas, vel unicam ducentessimam partem in Secundo distinguere? Pone (sis) Iovem in Solis oppositione, & Computum non multo diversum invenies.

Et quid, si Iuniorum Observationi adhareamus, quæ Iovi diametro grad. 0.0'.40''. accensent? Erit differentia multo minor.

Stat ergo Satellitum diametros, nec ad fuorum Orbium auges ascendendo imminui: nec inde descendendo crescere.

Sextus etiam Satelles à 17. Ianuarii præditus fuit motu, qui aplanetico syderi convenire non posset: primis enim 24. horis visus est non-nihil regressus, & à 18. ad 23. ad conjunctionem cum Iove festinasse, eamque celebrasse 22. Ian. die horâ quasi 22. atqui, si esset Stella fixa, non potuisset cum Iove coniungi, sed deberet 49. minutis distantior versus occasum die 22. quàm die 17. observari: ergo.

Septimus Satelles tardior recedebat à Iove, quàm fixæ aliæ; idèquæ fixa non fuit.

Octavi motus non observatur in secundâ figurâ; sed talis describitur noni iter, ut ad Aplanem pertinere non possit. Ianuarii 6. visus est Iove paucis minutis orientior, diebus 19. & 20. videntur occurrisse duo sydera Satelliti nono similima, alterum versus augem in R. alterum in G. alterutrum sumas, fixum non sumes: non enim potuit, si esset fixum, aut ex S. ad G. aut ad T. moveri; cum potius deberet versus occasum deferri à Iove suum iter in orium dirigente.

Cùm utrumque Mundi Iovialis Systema, conféro, aliqua video, circa velocitatem, & motum Satellitum, quæ vix possunt coherere; nam, ut alia omittam, nonus 29. Decembr. superasse asseritur perigeum, & regredi in M. Ian. 4. pervenisse ad L. ita, ut sex diebus egerit quasi 18. vel 20. grad. suæ orbitæ, quomodo igitur Ianuarii sexi ponitur in R. aphelio proximus, ita, ut duobus diebus motus sit quasi 125. grad. Quintus in Systemate ad Gassendum misso Iove orientior die 29. Decembr. in Systemate ad me misso asseritur occidentior: reliqua melius videntur concordare. Sed hæc quâviscumque dif-

ferentia illas Iovialis Mundi nondum bene cogniti Theorias indigere reformatione, quod nemo inficias ibit, ostendit; at inventas illas Stellas fixas esse non suadet.

Saturni Satellites Gassendus non impugnât, sed, quia ratio ipsius etiam ipsos in fixarum ordinem redigeret, oportet ex Rhicranâ Observatione ostendere eos non potuisse esse Stellas.

Die 17. Decembr. 1642. sub mediam noctem Saturnus Laurentio Caramuel occupabat Piscium grad. 18.50. at Eichstadio 19.2. utrique est directus, & tria minuta solida dictum conficiens.

Si convertis oculos ad primam figuram, (quæ in Laminâ XLV. est duodecima) Stellas aa. si essent fixæ die 18. visæ in aa. die 23. deberent distare à priori loco aa. versus occasum 16. min. esto tot minutis, distet aa. à bi quomodo die 23. potuerunt videri in CC. Saturno proximæ? An non debuissent in Occidentem tendisse, aut fixæ non esse?

Præterea tametsi fatear d. in g. potuisse transire solo Saturni motu; at f. in e. potuisse non concedam: f. enim non potuit, si esset fixa, ad Saturnum accedere; sed debuit illum directum fugere, ut norunt, qui sunt imbuiti, vel primis Astronomiæ rudimentis. Et idem dicto de u. non enim transire in s. potuit, sed debuisset occasum versus tendere.

In alterâ figurâ, (quæ eiusdem laminæ 45. est tertia-decima) duo occurrunt, quæ cum fixis componi non possunt; primum, quod b. occidentalis transiens in bb. fuerit propior Saturno facta secundum, quod omnes, & singulæ dicantur mutasse distantias inter se.

Ostendit positivè, aut proferendas esse hæc Sydera esse erraticæ, & circa Iovem, Saturnumque deduci. Sed, quia multa Gassendus Rheitanam hypothese[m] examinaturus objecit, oportet illi satisfacere; & maioris claritatis gratiâ per singulos articulos Iudicii, qui Rheitam oppetere videantur, discurrere.

Rem edisserit doctissimus, & urbanissimus Vir articulis primo, secundo, tertio, & quarto: in quinto Diagramma proponit in sexto se etiam Iovi, & Saturno insidias parasse fateatur sub ipsissimum tempus; & in septimo, se eodem die, quo Rhicra Satellites ad Iovis occasum observasse Colonia significat, ad ortum positos observasse. Eset notabile diffidium;



dium; tale, quod alterum infidelitatis arguere posset, ni illud totum Gassendus in ipsum Telescopium reiceret; multi enim imagines ipsas inveniunt, & verè magno ingenio vir præditus optimè speculatur; nam Rheitanus, licet non constet quatuor lentibus, tamen exhibet nobis turres cælo pendulas, & lineas uniuersas inuertit; adeoque & Coloniae eodem Satellites occidentales, & Parisiis orientales conspecti, observationibus, licet videantur coherere non posse, consentientibus. Sed Rheita, si Iovis circumpedes occidentales vidit, debuisset illos non in schematis parte occidentalis, sed in orientali depingere.

Nono, & decimo illas fixas Stellæ agnovisse se præstat, quas Rheita Satellites Ioviales esse existimat; cumque earundem videat loca Observationi omnino respondere non posse, sublatere errorem, aut in Tychonicâ tabulâ, aut in Iovis motu articulo undecimo conqueritur. Quis non videat debile magni militis telum? Vult suadere illas fixas, quas enumerat, habuisse inter se, & respectu Iovis positionem à Rheita descriptam, & postea articulo XI. faretur non habuisse igitur siue culpandus sit Tychonicus fixarum Stellarum abacus, siue motuum Iovialium tabula, tamen certum est non posse ostendi Iovem respectu fixæ illius habuisse positionem, quam exhibet Systema Rheitanum; imò ostenditur, quod non habuerit. Igitur contra Gassendi suspitionem militantis ipsæmet Tabulæ Cœlestes, & Observationes, quibus illæ subnixæ. [Omitto, quod Iovem in 13. grad. & 15. min. constituerit; cum Eichstadius hunc locum Iovi adscribat meridie, & fuerit sub-medium noctem observatus, & ulterius sesquialtero minuto progressus. Omitto enim, quia error iste Gassendi levis, error tamen, & neutri parti favens, qui dissimulari non debuit, ipse enim hunc eundem articulo XI. his verbis exorditur; *Ne quidpiam tamen dissimulem, &c.* Nam videtur velle, ut nil dissimulemus, qui nil vult dissimulare.]

Duodecimo Rheitanis Satellites esse fixas contendit, sed se nihil convincere cognoscit articulo XIV. idè cautè, & prudenter subiungit, *Et quamvis foris mea conjectura videretur cuiuspiam non satis observationi quadrare, adieci licet Iuppiter inter eas Stellæ non fuerit (attende bene) esse tamen potuisse inter alias solo telescopio conspicuas, eamque cum*

*Iove, ac inter se dispositionem obtinentes, quæ in diagrammate exhibetur.* Respondeo tamen non potuisse; quia Stellæ observatæ diversis diebus non habent inter sese eandem dispositionem; quod evidentissimè ostendo. Quia non est idem triangulus H.G.F. & I.K.L. cum I.K. sit major multo, quàm H.G. & G.F. quàm K.L. Quod multò adhuc elariùs conspicietur in secundo diagrammate, ubi B. & C. duæ Stellæ die 17. erant multò inter se propinquiores, quàm die 18. & 19. & iterum asseruntur paulatim propiores factæ, quod fixarum immobilitati repugnaret.

Existimat decimo-quinto utramque, vel alterutram Stellulam versus apogeiū disparuisse minus esse probabile, & probat, tum quia Planetæ sensibili spacio ante, & post apogeiū non variant sensibilibiter magnitudinem; tum quia Medicæi in suis quoque apogeiis perseverant conspici. Et neutrum, est absolutè verum: singulis enim septimanis reperio Veneris dimetrum sensibilibiter mutatam, Lunæ singulis diebus, & reliquorum Planetarum saltem singulis mensibus. Medicæos globulos in suis apogeiis nonnumquam fuisse visos non diffitear, sæpe non fuisse visos certius est, quam probari deberet. Recognosce ipsiusmodi Galilæi observationes, & sæpe unum, vel alterum fuisse visum comperies. In Sydereo Nuntio lego fuisse tres observatos anno 1610. die Ianuar. 7. 12. 15. 16. 17. 19. 20. 23. 24. 26. 30. &c. duos die Ianuar. 10. 11. 17. 18. 25. unum ejusdem mensis 23o 27. &c.

#### Iam. 45. Figur. 6.

Sed cur alienas observationes eommemorem nocte hesternâ (hoc est, secundâ Iunii 1643.) ad medium secundæ Planetam Iovalem sic conspexi.

A.B. fuit mihi azimuthalis, tres elarissimè conspexi Satellites in distantia, quâ respicias, sed quartum non reperi: contingit igitur Satellites sub conjunctionem occultari, unde nec mirum unum, vel alterum ex Rheitanis sub radiis Iovis diluuisse.

Quæ articulo XVI. à Gassendo ponuntur, non expendo, non enim rem ipsam respiciunt, & tamen (ut videris num. 8.) id ipsissimum mihi displicuit in delineatione Rheitanâ. Sed hoc dubium videtur potius Rheitanam sententiam confirmare; nemo enim inquireret, quâ viâ transiri sint milites, qui nullos esse existi-

sti-

stimet; & nemo, an quintus ille Satelles contra signorum ordinem moveri debeat, qui illum esse errorem negaverit.

Articulo xvij. & præcipue xvij. orbium radios, & periodorum tempora à Rheirâ insinuata in dubium reducit; sed & hoc ipsum non militat contra positionem, imò videtur illam omninò roborare, frustrâ enim, an radii orbium, & tempora rectè sint determinata, inquireret, qui Errones talibus orbibus motos negaret. Sed, neque legitime impugnatur, qui in veritatem collimans modestissimè ait, *Quantum mihi hactenus compertum est, & iterum, De quibus in meo nolo. Enochiano adhuc plura, & magis explorata sum dicturus.* Non enim Rheita se novorum Satellitum theorias exactissimè delineasse jactitat, sed illos detexisse, has primo colore subumbrasse, additurus perfectiores, & exactiores in oculo Enochiano, quem parat.

Observationem illam, quam Articulo xix. recenset, magni facio; felix enim est, & ex eâ Theoria Iovialis corrigenda. D. Laurentii Caramuelis Ephemerides manuscriptæ, quibus utor, dant initium directionis inter meridiem diei 14. & 15. Febr. & Iovem in 20. 28. Gem. per dies integros quinque stationarium, hoc est in eodem minuto hæsitantem, constituit, at Gassendi observatio demonstrat eum diei 15. horâ 10. vespert. adhuc fuisse retrograd. & postmodum cœpisse dirigi. Sed, quid sit de motû Iovialis correctionis, hæc Stella Satellites Rheitanos non impugnât, quia fortè Satellites ipsa fuit, & fortè non jam Iuppiter, sed ipsa mota recessit, & accessit (accedere enim, & recedere in eadem occidentali plagâ non potuisset, si ad Iovis cōmeatum pertineret,) vel si ipsa prius accessit, & postea recessit, vel hoc ipso evidentissimè ostendebat, se esse fixam, & Iovis iter non curare. Non igitur facilius potuisset pro Planetâ haberi, quæ dignoscebatur prædita characteribus omni Planetæ repugnantibus.

Observationes circa Iovem, quas enumerat Articulis xix. xx. xxi. xxii. xxiii. auræ sunt, & felices, ob quas multum debet illi Astronomia, tam accuratis thesibus promovenda.

Vbi obiter notandum est veteres in designandis syderum magnitudinibus fuisse prodigos, & imaginarios cæli circulos globis immensis onerasse, quos esse multò minores

credimus; ut ex Gassendi observatione Art. 23. recensitâ demonstrabo, & quodammodò determinabo. Observabatur distare à Propode Iuppiter integrâ diametro, & hoc nudo oculo; at telescopio decem, aut circiter; ergo *Iuppiter nudo oculo visus ad Iovem telescopio observatum se habet, ut 7. ad 1.* Mira res! sed hoc diagrammare ad oculum monstranda.

*Lamin. 45. Figur. 7.*

Iuppiter igitur nudo oculo observatus representetur circulo exteriori, & à Propode. B. integrâ diametro distabit; at vera corporis magnitudo, radiis externis exspoliati, representata circulo interiori decem diametris distat à centro Propodis, adeoque ab ejus circumferentiâ decem circiter, ut fuit à Gassendo observata.

Additur Martem occuluisse extremam, alæ Virginis, cùm tamen telescopio observatus distiterit tribus diametris proximè.

*Ergo Mars nudo oculo visus ad Martem telescopio observatum se habet, ut 7. ad 1.*

Mira descrementi concordia! sed clarè demonstranda. Sit in eodem diagrammate circulus exterior Mars visus nudo oculo, interior Mars verus, quantus telescopio observatus; ergo cùm Mars radiis crinitus obteggit Stellam A. distat ab eâ tribus circiter diametris, Confirmat hanc doctrinam D. Ioannis Baptistæ Hodierna Observationem eum libero intuitu Saturnus vix à Stellâ Fixâ, quæ in Geminorum pede discerni posset, per tubum observatus distabat ab illâ quasi octo minutis. Vide inferiùs *Epist. X. §. quo verò.*

His equidem observationibus libentissimè utor, avaram enim Philosophiam professus multa entia ab antiquis leviter admissa negando, me à gravissimis, eisque inutilibus difficultatibus expedio; sed de hoc alibi. Sufficiat nobis in præsentî scire Martem, Iovemque septuplò majores videri, quàm sint cùmque aliz etiam observationes speciales conspiciant, hanc Regulam posse univèrsaliter statui, nimirum, *Omne sydus præter Solem, & Lunam, nudo oculo septuplò majus apparere.* Cui non contradicet, qui splendidissima jubarâ filo tenui occultari observaverit. Ab hac lege exclusi Solem, Lunamque; quia licet majores appareant, non tamen tantâ differentiâ; Lunæ enim adolescentis pars lucida tametsi majori circulo comprehendi videatur, quàm opaca, (videtur enim esse semidiametrorum

Oooooo dif-

differentia, ut 3. ad 4. & nonnunquam, ut 3. ad 5. solummodo ) per Telescopium observata cum reliquo corpore coincidit.

Articulo XV. dñm Venetem describit Gassendus, Observationibus Rheitz consentit; sed qualiter salvari possit, quod uterque observasse se affirmat, non intelligo. Caramuelæ Ephemerides dant Solis, & Veneris congressum diei Februar. 19. horâ 3. 37. min. respectu Madritensium, quorum illæ meridianum respiciunt; Eichstadianæ, quibus Gassendus utitur, decimi-sexti diei horâ 1. cum autem die decimo-septimo ab eo visa sit Venus, sequitur Eichstadianas Ephemeridas erroneas, & Caramuelas, sive quod idem est, Copernicanas tabulas (hinc enim desuxerunt) multo viores esse. Die 17. vesperti Caramueliana, & Copernicana Veneris latitudo fuit 5. grad. & 43. Eichstadiana 8. grad. 21. min. Venus igitur, alterutrum Aurhorotem sequamur, valde propinqua Soli fuit. Eichstadium sequi non possumus, ipsi enim meridie ejusdem diei 17. Sol tenuit grad. 28. Aquar. 5 t. min. Venus autem retrógrata 27. 59. unde non jam vespertina, sed matutina fuit; manet igitur D. Laurentius Caramuel descendendus, & dubium crescit; quomodo enim Venus videri potuit grad. 6. 24'. (non verò octo, vel novem gradibus, ut Gassendus ait) à Sole distans? Die enim 17. hor. 6. vespertina D. Laurentio Caramueli, & Copernico Sol fuit Madriti in Aquarii 28. 29. Venus in Piscium 1. 23. differentia 2. gr. 54. min. igitur in Triangulo rectangulo, sit E Sol: C Venus: ED Ecliptica: adeoque ED differentia longitudinum Solis, & Veneris; DC latitudo Veneris; CE Veneris, & Solis distantia.

¶ Num. XCV. *Lamin. 45. sub Figur. 6.*  
Potò grad. 5. 43'. sunt

|                 |        |    |   |           |
|-----------------|--------|----|---|-----------|
| Gr. 5 43 sunt   | R 343' | DC | □ | 117,649   |
| Gr. 2 54        | R 174' | ED | □ | 30,276    |
| Summa utriusque |        |    |   | □ 147,925 |
| Gr. 6 24        | R 384' | EC | □ | 147,925   |

Ergo Veneris, & Solis distantia EC erat grad. 6. 24'.

*Lamin. 45. Figur. 7.*

Consideremus modò, & metiamur angulum MAL (hoc est, & ☉.)

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| Conjunctio ☉ & die 19 hor. | 3 37'   |
| Observatio                 | 17 5 0  |
| Differentia                | 1 22 37 |

Suntò 2. dies, ut facilius calculus expediat. Duobus & diebus peragit grad. 1. 147.

Potò, si Radius est 60. Sinus rectus gr. 1. 14' est 00. 31'. Ergo, si Radius sit digitorum 6. Sinus rectus erit dig. 00. 03'. hoc est, vigesima parvis unius digiti. Cum autem duorum dierum Luna habeat quasi duos digitos illuminatos, tali Lunæ Venus similis esse non potuit. Vel, si fuit, actum est de Copernico; actum de Tycho; & Pareo Naturæ Genio permittendum, ut aliter Systema describat.

*Lamina 45. Figur. 17.*

Sanè Solem propè Epicycli Venerei perigeum residere, tametsi valde mirum, non solum Gassendi, sed etiam Rheitz Observatione persuadet. Hic enim ait, *Vespertinam vidi corniculatissimam, ut conspicis in figura*. Cui, si esset standum Venus, quasi quatuor semidiametris Solis à Solis superficie distaret.

*Lamina 45. Figur. 8. & 17.*

Se observavisse Venetem, ut Schema XVII. repræsentat, P. Rheitz testatur: quando videlicet erat sui Epicycli perigeo, & synodo cum Sole proxima. Sanè, quorum digitorum AC erat 12. eorundem AB erat 2. & BC 10. Tota igitur pars obscura BC oculis objiciebatur, & adhuc AB duplex digitus lucidus. Ergo, quia Sol est multò major Venere, præter hemisphærium, unum etiam digitum illuminabat. Esto semidiameter Solis 15', quantam communiter adsumus Astronomi & semidiameter Veneris 1'. 30'', quantam esse Lansbergius asserit: qui enim minorem ponant, poterunt nostram servare methodum, & numeros hypothese suæ temperare. His præmissis, convertamus oculos ad octavam Figuram: in quâ FECB sit Sol, & VSP Venus.

Potò, si VT est 1. & VH 10. Arcus VS erit gr. 9. 35'. 39''. & tanus erit Angelus VHS. Undè, cum HSD sit rectus, angelus SHD erit grad. 80. 24'. 21''. Ergo, si H sit sinus totus, tunc SD erit Tangens, & HD Secans. Considera præsentem numeros.

Modus procedendi est facilis, & securissimus. Angelus SHD erat grad. 80. 24'. 21''. Tabulæ communes non procedunt per secundam, sed per minuta tantum: ergo sumam duos angulos proximos, & partem proportionalem legens, rem expediam. Ergo grad.

80.

# Pars III. per Lineas rectas procedens. 1611

80.24'. ponam in M. & gr. 80.25'. in N. Differentiam in O. Hęc differentia 60''. exequatur: ergo, si per unum locum possetur, ut in W contrahitur decimam partem, hoc est, 6''. & ejus semis 3'', ut in Q. Ergo WQRX simul sumpta, erunt 21'', ut in Y. & addita ipsi M. dabunt Arcum, Tangentem, & Secantem graduum 80.24'. 21'', ut in Z. Hęc Tangens, & hęc Secans supponatur sinum totū esse 1 = 100000.000. At Radius Veneris erat sesquimurum, hoc est, min. 1 = 50000.000. Ergo sumemus semissem ipsius Z in A. & copulando A & Z. lucrabimur m. diebusque, sinum totum (semidiametrum Veneris SH) esse ut in a: Tangentem SD, ut in b: & Secantem HD, ut in c.

| G.         | '' | Tangentes.            | Secantes.   |
|------------|----|-----------------------|-------------|
| 80         | 24 | 0 591,236. M          | 599,633.    |
| 80         | 25 | 0 592,283. N          | 600,666.    |
| Diff. pro  | 60 | 1,047. O              | 1,033.      |
| Es pro     | 6  | 104.7 W               | 103.3       |
| Es pro     | 3  | 105.2.35 Q            | 105.1.65    |
|            | 6  | 104.7 R               | 103.3       |
|            | 6  | 104.7 X               | 103.3       |
| ErwQRX     | 21 | 366.45 Y              | 361.55      |
| 80         | 24 | 21 591,602.45 Z       | 599,994.55  |
| Semis      |    | 295,801.225 A         | 299,997.275 |
| Ergo LAE   |    | 887,403.675. m        | 899,991.825 |
| Est igitur | HS | min. 1 = 50000.000. a |             |
| Es Tangens | SD | min. 8 = 87403.675. b |             |
| Es Secans  | HD | min. 8 = 99991.825. c |             |

Ergo, quia Tangens est minus necessaria, utamur Secāte, & minoribus numeris; adeoque sumamus 1 = 5. loco a; & 9 = 0. loco c. Ergo HS se habet ad HD. ut 1. ad 6.

Modò erit res facillima omnes lineas cognoscere, & resolvere Triangulum. EADE. Sic enim inquam. Trianguli SHDS, & EADE sunt similes. Ergo lineas proportionales habent. Ergo, ut se habet Radius HS. ad Radium AE, ita Tangens SD ad Tangentem ED. & Secans HD ad Secantem AD. HS. est 1 = 5. & AE 15 = 0. Ergo sunt in decuplā proportionē. Ergo

Quia HS est 1 = 500. erit AE 15 = 00

Quia SD est 8 = 874. erit ED 88 = 74

Quia HD est 9 = 000. erit AD 90 = 00

Cum autem AD sit 90 = 00. & HD 9 = 00.

si hęc ab illā auferatur, manebit AH 81 = 00. Et postea, quia AE est 15 = 00. & HA 1 = 50: & simul 16 = 50. si hęc 16 = 50. ab 81 = 00. subducantur, remanebunt 64 = 50. & tanta erit linea AE, quod spatium laxē capiet duos Soles.

Hos modò numeros cum aliorum Observationibus, & suppositionibus componamus. Philippus Lansbergius, à quo parum ceteri absunt, accenset radio Epicycli Veneris 71,930. modulos, quorum radius Solaris Eccentrii habet 100,000. Et horum semidiameter Solis, si minorum 15. sit, nanciscetur 436.

|        |                      |                      |
|--------|----------------------|----------------------|
| 10436  | 100000               | 71930                |
| 20872  | 0872                 | 2                    |
| 31308  | 128                  | 283                  |
| 41744  | 0872                 | 2                    |
| 52180  | 408                  | 217                  |
| 62616  | 3924                 | 9                    |
| 73052  | 156                  | 426                  |
| 83488  |                      |                      |
| 93924  | A 229 <sup>156</sup> | B 164 <sup>426</sup> |
| 104360 | 436                  | 436                  |

Sol igitur in mediā suā elongatione à Terrā removetur à nobis tot semidiametris suis, quot ponuntur in A: & à Venere mediocriter separata tot, quot exprimuntur in B. Tunc sic. Distantia Veneris à Sole continet semidiametros Solis 165. fere, ut in B. & tamen

Rheitz Observatio dat 5<sup>6</sup>/<sub>15</sub>. Quid ergo dicemus de illā? Illam-ne toti Cœlo, & Opticis experientiis opponi minime. Quid ergo? Ut possim respondere, etia occurrunt quæ sunt consideratione, & examine digna.

Dicam primò, Parcum Naturæ Genium, Mundum describere, qualis, & quantus Interim Astronomici Part. I. art. I. acroas. 4. dilucidatur. Ex illā Solem non esse apud centrum Epicycli Veneris, sed apud peripheriam manifestè colligitur. Genius Naturæ Pareus iussit, ut Sol apogeiū versus subrigeretur. Et quid, si æquo jure alius præcipiat Genium, ut perigeiū versus deprimatur? Sækē rationes Opticæ; quæ à lucis quantitate sumuntur, huc conspirant: nam semper plures splendoris digitos observamus, quàm Theoricæ communes permittunt.

0000 2 Dicam

Dicam secundo, esse atmosphaeras circa Sydera, & Planetas praecipue. Illam addunt circa Lunam Plutarchus *opus. de facie Luna*, & ex suo Magistro Moesthino Keplerus in *Epit. Astr. pag. 893*, & in *Dissertat. cum Nuncio Sydereo pag. 14*, & in *Opticis pag. 252*, & 302. & in *libr. de Stellâ novâ cap. 3*, & ante *Ephemerides pag. 9*, & 21. quam doctrinam ad Solem extendit: & nisi habuisset cordi, non eam tot in locis reposuisset, & dilucidasset. Adhaerent Galileus in *Nuncio Sydereo pag. 12*. Longomontanus *libr. 1. Theoric. cap. 9. pag. 315*. Iordanus Brunnus *libr. de Immensâ. David Fabricius apud Keplerum. ubi supra*. Antonius Maria Rheita *libr. 4. Radii Syderei cap. 2. membr. 10*. Marcus Bettinus *Apiario 8. prop. 2. prop. 10*. & Florentius Langenus hanc atmosphaeram suis Telescopiis observari restatur. Hâc doctrinam roborat, & illustrat Wendelinus in *Ideâ Tabularum Adanticarum*, & in variis Epistolis: & sic discutitur.

Terra nostra ultra hemisphaerium illustratur à Sole: cum quia est globus multis vicibus minor, tum quia radii Solares in atmosphaerâ fracti ad terram perveniunt, quò recti pervenire non possent. Hoc demonstrant refractiones clausivae: nam Solis per 34' infra horizontem constitutus, propter atmosphaeram radii ad oculos nostros perveniunt. Hinc ad Lunam transiens suâ illam atmosphaerâ circumdat, & ultra hemisphaerium à Sole illuminari ait: cum quia est minor Sole, tum quia Solares radii in Aëre Lunari refringuntur. Hinc putat semper Lunam plus habere lucis, quam calculus postulat: & hanc ob rem citius dichotomiam primam, & tardius secundam inire, quàm, motus à Sole requireret. Iordanus Brunnus omnes Stellas atmosphaeris investit. Eius de Venere ageret, cum Wendelino diceret propriâ illam atmosphaerâ circumdari. Eamdem adderet ultra hemisphaerium Solari splendore illustrari: cum, quia est multò minor Sole, tum etiam, quia in aëre illam ambiente franguntur Solis radii, & quò recti non possent, perveniunt. Nec mirum, aut impossibile alicui videri debet in Venere refractiones grad. 9. accidere, cum ad Novam Zemblam passî fuerint Hollandi grad. 5. 33'. refractionem, quâ sub Polo necessariò erit major. [Vide *Histodromicam art. 17. pag. 618. b.*]

Lamin. 38. Figur. 19. 23. & 24.

Dicam tertio, omnia lucida, videri majora, quàm sunt. Nam sicut primarij Statuæ radii per foramen A. transmissi, non solum in muro obverso illam exprimunt, sed secundarios producendo majorem imaginem representant, quàm debent: sic lucis radii (sunt ab FE in Figurâ XXIII.) per oculi pupillam AB ingressi, in oculi fundo CD representantur, & dilatantur: & majori extensione, quò sint fortiores.

Hinc necessariò inferitur Ventrem semper, etiam per tubum observatam, videri majorem, quàm sit: & eò majorem, quò sint altiores tenebrae, & oculos radii fortius feriant. Vnde monendi sunt Astronomi, ut illam diurno potius, quam tempore nocturno observent.

Lamin. 45. Figur. 8.

Doctrinam hanc multis possem Observationibus suadere: sed, ne te multis onerem, unam subscribo. Anno 1625. 18. Aug. styl. nov. Hortensius, fidelissimus Lansbergii discipulus, vidit Stellam Veneris fulgentem splendore stupendo, scintillationeque mediocri. Spirabat Zephyrus fortis, atq; subitè nubes ingerens. Inspecita per tubum Venus tanto cincinno circumdata, ut difficultè posset dignoscî quantitas partis luminosae. Videbantur autem cornua obtusa valdè, & lumen incurvatum. Illustrabantur quatuor digiti: idem observati horâ quartâ, ut Figura GH representat. Postmodum subtervenit nubecula, & hæc in causâ, ut Veneris claritas quasi  $\frac{3}{4}$  judicaretur. Hor. 5. 6. & ad meridiem usque cornua acutissima, & lux trium præcisè digitorum observabatur: ut conspicias in Figurâ IK. Hinc constat lucem Veneris, cum vivax sit, solere integro digito majorem videri, quàm est. Ergo adhuc poruit Rheita multò Veneris lucem majorem, quàm reverâ ipsa est, conspiciere. Non ergo neganda, sed corrigenda venit cœlitus habitâ à Rheitâ Observatio. Sed quomodò?

Quatuor causas, proposui, ex quibus tres certas, & unam verisimilem judico. Crescit enim lucis splendor in Venere, (1) quia ipsa est multò minor Sole: unde, cum Solis ex Venere visa semidiameter sit 21', tot ultra hemisphaerium illa Solis splendore illustrabitur. (2) quia habet atmosphaeram, in quâ radii fran-

franguntur, sicut in nostro aëre videre est, (3) quia species lucis semper dilatatur in oculo, (4) quia Sol apud ejus Epicycli perigælum collocatur. Tres priores omnes simul concurrunt: & quia terra, si Venus Sole orto observetur, tollitur, manet modus, ut atmosphaera Venerei Globi metiamur. Et denique, si quarta admittatur, Terram quiescere, & Solem moveri, jam tandem demonstratum est.

Cum igitur, Illustriss. Domine, nihil addat Gassendus contra hos Satellites, & videris nihil hueufque protulisse, quod illos non moveri circa Iovem persuadeat, eumque demonstratum etiam sit, ut opinor, aut ipsamet Observationes infideles, aut has ipsas Stellulas esse circumpedes Saturni, & Iovis, qui, ut Luna Terram; Mercurius, & Venus Solem, ita suos Planetas comitantur, non est, eum statim Gassendo ante maturius examen assentiamur. Ego quidem impræsentiarum de Satellitibus his novis nihil possum adstruere, hæc enim scribo secundâ post plenilunium, die, & tamen Iovis Galilæanos clarè conspiciam, novos istos, sed neque minutissimas Stellulas Firmamenti sub æquilunium, observabiles ipse reperio. Rheitanæ infesto Observationi, quæ, si exacta sit, ut spero, hæc Stellulas, ut probavimus fixas, sed Planetarum veterum circumpedes esse demonstrat, Tu interim magne Mœccenas perge, & Rheitæ favere non desinas, hæc enim controversia qualisunque, ejus summa, & gloriæ, si æqui Censores simus, augeat.

Lovanii Julii tertia 1643.

N O T A I

An etiam aliquando Gassendus Fixam pro Satellite sumpsit?

Num. XCVI.

Stellulas, ut vidisti, apud Iovem observavit Rheita, & esse putavit Satellites: has eandem fixas fuisse suspicatur Gassendus. Et quid, si fuerint fixæ? An non hunc errorem Rheita committere cum gloriâ potuit? Erraverit Rheita: esto. At in aliâ occasione Gassendus simillimum errorem commisit. Vnde

Erroris socium Gassendum habuisse, Rheitam solamen erit.

Et, ut id probem, aliquas lineas ex literis ab Hevelio 23. Junii 1644. scriptis ad Gassendum, subijcio.

[Satis, superque Vlt amicissime (ait Hevelius) conjicere possum, te non minus unam ex illis fixis prius invisis in Aquario observasse: & hoc ex Observatione, quam 2. Septembris horâ 8. eum semisse habuisti: quatuor enim Medicæos à te visos affirmas, & quidem hoc ordine. Duos ad Ortum: propiorum distantem à Iove diametris 2 = 5. remotiorem 11 = 0. duos ad occasum. &c. Eâdem die etiam à me hic Dantiscæ observatos esse scias: quid autem, & quibus verbis in Adversariis meis adnotaverim, hic apponam, ut tibi demonstrarem Observationem fuisse fixam prius invisam, quam ego in illâ delineatione, quam tibi transmisî, eum notavi, non Iovialem, ut existimas, Die 2. Septembris horâ 10. min. 0. Orientalis vicinior habebat Latitudinem Borealem, eratque omnium minima: reliqua splendidissima. Intercapedines inter ipsas, & Iovem erant æquales, nempe unus, & dimidii minuti: præter illam Orientaliorem, quæ à Iove min. 13. & amplius distabat: num hic fluxui (lego, nam hunc fuisse) Saturnum ex Iovialibus, vix credibile: ante 4. enim dies (die nimirum 29. Augusti) Saturnus (nempe, Iovialis) intermedium erat in Occasum, nam tam ingens spatium in ipsis 4. diebus peragere non potuit. Hæc ex Observatis meis. &c.]. Postea progreditur, ostenditque Orientaliorem illam fuisse fixam: additque [Quod, & ipsamet deprehendes, si motum Iovis collationaveris eum illâ Fixâ in meâ delineatione Pixarum: ita ut verissimum Stellam illam Orientalem remotiorem, quam die 2. Septembris observasti, non fuisse Medicæam, sed Fixam: unam ex illis, quas Reverend. P. Antonius Maria de Rheitâ pro Errone habuit. ] Et quidem cum intra paucos minuta motum, & tempus Medicæorum exploratum habeamus, audeam dicere graviter erravisse Gassendum, cum Fixam habuit pro Medicæâ: quam Rheitam, cum Fixam novum esse Satellitem, existimavit. At Rheita in Radto Sydereæ Mysiæ, adhuc negat fuisse Fixam, quas pro Satellitibus novis adsumpsit: & quia hodie apud Iovem non exant, novos fuisse Cometulas asserit: & apud Iovem volitasse.



# 1614 Caramuelis INTERIM Astronomicum

## NOTA II.

An, & qua ex comparatione Iovis, (aut cuiuscumq; alius Planeta) ad Fixas utilitas inferatur?

### ¶ Num. XCVII.

VT diametrum Iovis determinet, hanc viam fuit D. Ioannes Hodierna ingres-

15 Iunii 4 Gr. 16 54' 40" W  
18 16 48 W  
Differentia 6



Anno Domini 1653. die Iunii 15. ( quæ fuit Dominica ) mane, observavit Stellulam C infra Iovem quinque ab ipso modulis, seu diametris Iovialibus distantem. Linea AB. erat Satellitum: & linea CA, illam dividebat normaliter. Ergo eadem erat Stellula, & Iovis longitudo, vel saltem differentia sensibilibus esse non poterat. Die verò 18. mane, eadem horâ regressus fuerat Iuppiter ab A in B. & Stellula fixa remanebat in C, & distabat à Iove 12. modulis, ergo à Iovis centro priùs constituto in A, distabat Stellula C priùs 5 = 5. mod. & postea à centro constituto in B. 12 = 5. modulis.

Radix CA 5 = 5 □ 30 = 25  
Radix CB 12 = 5 □ 156 = 25  
Differentia □ 126 = 00

Et quadri 126 = 00. Radix quadrata est 11 = 25. seu 11  $\frac{1}{4}$ . & tot sunt moduli inter

A & B, qui soluti in quadrantès, erunt 45. Nunc transeamus ad motum Iovis. Ex Montebrunni Ephemeris, quæ ad Lausbergii Tabulas fuit collimata; illo Iuppiter triduo per 6. min. regressus est. Ergo 6. minuta, vel 360. secund. & 45. quadrantes moduli sunt æqualia.

Porrò 360. sec. per 45. divisâ, relinquunt 8. quæ per 8. multiplicata faciunt 32. Ergo non, erat major Iuppiter, quàm 32'. in illo loco. Erat autem apud ipsum perigeum epicycli, quod subiturus erat die 3. Augusti in gr. 12. 34'. & 32. grad. à perigeo Eccentrici removebatur. Erat igitur Terræ valde vicinus.

Sequitur sum Methodû Hodiernæ, non nu-

meros: nam ego concessi Iovi loca, quæ ipsi Montebrunus assignat; at Hodierna nescio, cur die 15. in grad. 16. 55'. & die 18. in gr. 16. 48'. Iovem collocat: & idcò colligit lineâ AB. esse minut. 7. seu sec. 420 = 00. quæ per 11 = 25. dividuntur, ut conspicias.

|         |                       |   |
|---------|-----------------------|---|
| 101125  | 42000                 |   |
| 202350  | 03375                 | 3 |
| 303375  | 925                   |   |
| 404500  | 09000                 | 8 |
| 505625  | 250                   |   |
| 606750  |                       |   |
| 707875  |                       |   |
| 809000  | 38 $\frac{250}{1125}$ |   |
| 910125  |                       |   |
| 1011250 |                       |   |

Ergo ex hoc Iuppiter computo, 0'. 38". 11". in diametro suâ complecteretur.

Ricciolus, & Grimaldus definiunt diametrum Iovis maximam 1'. 8. 46". mediam, 0'. 49". 46". minimam 0'. 38". 18". & tamen ex Hodiernâ ego ubi erat fere maxima, non nisi 32'. aut ad summum 38'. mensus sum. Rheita ponit 3'. 0". & cum Wristisio Maginus 11'. 0". Vbi mirari horum oculos debeas, nimis enim exorbitant: & illius negligentiam habebat enim bonos tubos, potuissetq; propiùs veritatem attingere, si curâ conveniente observasset.

Aliis modis possumus Iovis metiri diametrum: & si illa bene præcognoscatur, ex modulis, quos percutrit, inferre poterimus velocitatem. Nam, si tribus diebus Iuppiter peregit lineam AB. & hæc est modulorû 11 = 25. & in modulo clauduntur 32'. Computus fiet hæc modo. Numerum 32. scribe; & postscribe; & summa A. dabit numerum resultantem ex multiplicatione per 11. Si modulus continet 32'. moduli quadrans continebit 8'. ut in B. & A. & B simul sumpta, dabunt C. quæ per 60. divisâ, relinquunt 6. min. & tanta est linea AB, seu iter, quod Iuppiter peregit triduo.

|       |  |
|-------|--|
| 32    |  |
| 32    |  |
| 352 A |  |
| 8 B   |  |
| 360 C |  |

Placet addere tres curiosas D. Ioannis Hodierna, Archipresbyteri Palmenfis, Astronomi celeberrimi Epiftholas (quatum Nobis una, Duci Palmenfis altera, ultima Chriftiano Hugenio inferibitur) in quibus Protei Cœlestis (sic Saturnum vocat) vertigines, librationes; loca, transfigurationesque ingeniosè describit.

*D. Ioannis Hodierna ad Authorem.*  
EPISTOLA IX.

*De Saturni Satellite ab Hugenio detecto. T. Tubus Hodierna qualis? An Fontana Satellites Saturni videris? An Medicea Stella sint plures, quàm quatuor? An Mari habeas Satellites? Sæculum Crystallinum. Hugonii Griphus. Cur cypris nantur Authores? Hodierna Griphus. Corporis Saturni descriptio. An habeas tres Stellas? An sis rotundus? An eius ianues sint Equatori parallela? Eius libratio, absides, modi. Cur interdum sphericus, & interdum ellipticus, seu ovalis appareat? Quos diebus suam periodum compleat? Eius magnitudo visâ: metamorphoses. Observationibus Galilei, Fontana, Zucchi, Gassendi, Hevelii, &c. Hodierna consonat. An globuli, qui Saturno adhaerent, sint aequales? An eius macula mutantur, & cur? An propriam habeat lucem, aut illuminetur à Sole? De eius colore. An cum figurâ influxum mutes? An sit semper malignus? Vbinam contingant singula ipsius transfigurationes?*

¶ Num. XCVIII.



Ovam, quam *Hugenius* Hagæ ex Holladiâ Lunam Saturni Comitem, die 25. Martii præcedentis Anni 1655. primus omnium detexit; meo nunquam hucusq; Optico Tubo excernere, potui, ob nimiam fortasse illius tenuitatem, quam faciliè diffugiat. Nam sicuti ex ipsius Hugonii verbis colligimus, species ejus visibilis non nisi magnis, & eximiis Telescopiis, quinquagies, in diametro saltem ad vi-

suum exaucta, videri poterit: At meus vicies tantum visibitum diametros Tubus exponit. Sed mitor, unde fieri potuerit, ut etiam, Romæ, ubi insignia triginta, vel quadriginta, palmarum, ab Artifice summo *Ensiachio de Divinis*, mirifica Telescopia conduntur, nondum tamen, uti perhibes; eadem Lunâ detecta fuerit. Crederim hanc unam esse ex illis, quas Neapoli olim *Franciscus Fontana*, in tra& 7. cap. 1. suarum Cœlestium observationum, apud Saturnum se deprehendisse, insinuat, quod si *Fontana* suo palmarum 22. Lunam istam excernere potuit, multò facilis Romæ, ubi Saturnus acronychus evaserit, visendam spero. Sed interim equidem non despero: nam, ubi à magno Hetruriz Duce Telescopium optimum, ob suam liberalitatem, impetravero, non solum Lunam istam, quam *Hugenius* detexit, sed & quas *Renatus de Clavtes*, iuxta Iovem, cum ipsis Medicis colludentes, suis mirificis Telescopiis excernere potuit, fortasse prospicere non diffido, ut etiam præcioribus numeris *Medicearum Periodos*, & Circuitiones explicare possim: ut ob id Celsitudinem tanti Principis, ut me adjuvet, exoro. Neque enim Mavortis sydus proflus à comitiva denudatum crederim, quin suos latentes Comites perstringat, multò plures enim Stellæ, cum errones, tum & inerrantes Cælum complent, quàm quæ mortalium oculis excerni poterunt.

Quid nîr Vir in omni genere doctrinarum circumspexitissimè nonne Sæculum istud, in quo nos Deo optimo annuente vivimus, SOECVLVM CRTSTALLINVM, optimo jure dicendum erit, in quo Mortales quidem cristalli lentibus muniti cum Cælo pugnant, & Stellas, victores, capiunt! Admiranda quidem, & abditissima Naturæ sacramenta indles ptopalantur, quousque verissimum Systema Mundi non lateat, & nos beati, ( & qui rerum Cœlestium studiosi fuerint) ubi ( summo rerum omnium annuente Creatore ) adhuc victuri simus, reputandi erimus: *Felices Posteris, à Posteris feliciores eritis*, quibus hæc videre contigerit.

Quod autem *Hugenius* suis præmissis literis, summam *Saturnii Systematis* designat, eo adhibito Gripho consignari.

aaaaaa. cccc. d. ccccc. g. h. iiiiii. llll. mmm. nnnnnnnn. oooo. pp. q. rr. s. tttt. uuuu.

Sententiam, scilicet, ipsius ea verborum, Pe-



Periodo claudr, quæ hisce elementis Alphabeticis adamussim exprimat, idque ideo se proposuisse, ut siquis interim *Saturni Systema* se quoque excogitasse censcat, spatium temporis habeat ad exprimendam illud; nè postmodum, videlicet, à nobis ille, (qui sententiam suam jam præmissis Cripio, tanquam sigillo clausit) neque nos ab illo, (qui sententiam ipsius *Hugenii* ciphis hisce latentem, inæpretare nequimus), mutuari dicamur; neque enim possibile videtur, ut quispian ingenio pollens, ex hisce elementis numero 62. mentem *Audaxis* recopilatam, haurire sibi possit, sicuti neque eam: de eodem *Saturni Systemate*, sententiam ex hisce elementis numero 67. extrahere poterit, nisi equidem explicare, videlicet.

A B C D E F G I L M N O P Q R S T V  
8. 2. 5. 1. 4. 1. 1. 10. 5. 3. 3. 3. 3. 1. 3. 4. 4. 6.

*Mole unica: Figura elliptica: binis maculis obducta, Aequatoris Planum respicit.*

Cum igitur equidem unus inter illos adnumerandus videar, qui modò ab *Hugenio* citatur, ut suum quique *Saturni Systema*, quod mentè perciperint, explicare, vel publico Iuri committere debeant, anrequam suum ipse præmittat, & interim *Tu vir egregie*, tanquam Interuncius, ipsius *Hugenii* literas, citatorias ad me mittere dignatus es. En igitur meum, quod *Francia mea* distante, *Saturni Systema* excogitaverat, ad te mirto, dono, dedico, & confecto. Tu igitur, qui studioforum *Coryphaeus* es, quaecunque illud sit, quo animo acceptare dignaberis, ut postmodum, ubi *Hugenianum* prodierit, videas, an cum eo conveniat, an e quo modolibet, diffideat, & siquid absonum in meum irrepserit, aut deleas, aut corrigas illudque tui splendoris jubare illustrare velis. Nam ita mea res fert.

*Saturnus* quamvis, veluti *magnus Caeli Protens Triceps*, veluti *Caeli Cerberus* appareat, & seipsum in varias figuras eiformet: simplex tamen existit, Moles ejus unica invariabiliter in sua soliditate perseverat, non, tamen, sicuti & reliqua *Caeli* corpora, *Globi rotunditate* gaudet, sed elliptica, seu oviformem figuram simulat, qua Ovum Gallinaeum representat, vel oleæ, Pruni, aut Palmæ fructus similitudinem exprimit corporis ejus ambitus maculosus, Lunæ vultum, ubi Occani gurgites in terris representat, quarum, dux nobis perspicuæ coæquales, & confimi-

les in dispositione cernuntur, quæ mirum, immodum speculantium ingenia, figura, & macularum dispositio, detorsit, & retruit: ut nemo ausus fuerit hucusque, quid illæ sint collaterales umbras, exponere. Nam dati *Cælestis* corpus à rotunditate in longitudinem deductum, insolentissimum est; non tamen impossibile; Nam, si motu gyrativo teneri necesse sit, motus fiet super *Axem* longitudinis constantissimam, ut fieri videtur in *Saturno*.

Nam *Saturnia molis* in *cælo* situs, ac dispositio talis esse videtur, ut ea pendeat in *Æthere* fluidissimo, & *Axis* illius, bis Anno quolibet, perpendiculariter à vertice in terram cadat. Hæc duo verticalia puncta insinuantur à Plano quodam juxta *Æquatorem*, quod Terræ concentricum sit, cui Plano *Saturni Axem* perpetuò parallelum fieri contingit. Porro *Saturni Moles* supra *Axem* constantissimum motu libramentali interim circumducitur.

Nullam tamen Planum istud libramenti, eum *Æquator* cognationem habet, neque cum *Apogeo*, aut *Perigeo*: neque cum *Nodis*, aut *Saturni limitibus*. Nam limites in fine Anni labentis 1656. sub grad. 21. 10. 25, & 7. Nodi vero, *Boreus* sub grad. 21. 10. 25, *Austrinus* sub grad. 21. 10. 7, præterea *Apogium Saturni* hodie sub grad. 27. 44. 7. *Perigeum* sub grad. 27. 44. 11.

Sed *Saturni Libramenti* sui in gr. XXI. 7, & X incidit.

His igitur ita præmissis, & admissis, necessarium fieri contingit, ut quories *Saturni* corpus, motu libramentali per suam sphaeram, circumduzum, incidit sub gradu XXI. signorum 7, & X, toties rotundum, ac solitarium, appareat; nam tunc Radius visionis cum *Axe* longitudinis ejus adamussim coïncidit, neque eura hos limites ad quinque gradus hinc inde quispian rotunditate perspicuum *Saturnum* prospicere poterit.

Nam postmodum eo recedente ab ipso *Libramenti Plano*, à quo oculus noster nunquam recedit, vertices longitudinis ejus hinc inde è lateribus videri incipiunt, & frontales partes in longitudinem extendi: tali pacto quidem, ut *Saturno* pettingente *maximas digressiones* hinc, inde à *Plano libramenti*, quories attingit gradum 21. Signorum 7 & 11, toties universa longitudo, & Phasis conspici-

fiat. Nam tunc Radius visionis perpendiculariter incidit in Axem illius adamussum.

Et cùm Saturniæ Revolutionis Periodus constet diebus 10794. oportet, ut singulis diebus 1699. quibus ipse circuli quadrantem percurrit, (videlicet singulis septenis Annis, & Mensibus quatuor, & ferè dimidio) omnes, ac singulæ transfigurationes in Saturno attendantur.

Potè augmentum longitudinis, vel decrementum, acceleratissimum iuxta *Planum Libramenti*, tardissimum verò in *maximis Recessibus* fieri contingit, ita ut Phasium transmutationis iuxta Planum sub sign. ♎ & ♏, vel sub sign. ♏ & ♐. pateat ad paucos menses: in maximis vero recessibus sub signis ♏, ♐, vel ♑ & ♒. lateat ad plures Annos.

Nam extensionis motus in apparentem longitudinem, Analogiam declinationis punctorum Eclipticæ ab æquatore, adamussum vèdicat. Data enim Saturniæ molis apparente longitudine maxima sub Perigæo, & in Solis diametro, secundorum 77. (ut equidem deprehendi,) quorum lucidus discus 30. subtendat, & recessus aliterur subtendat 23. 30. totidem secunda videlicet, quot gradus declinationis: æqualibus numeris, pro recessu, vel accessu, augetur, vel minuitur.

Hinc fieri contingit, ut *Saturnus*, dum à *Plano sui libramenti* elongatur per Arcum Graduum 12. 15. quantum de Eclipticâ absolvit in uno anno, elongationis augmentum utrinque secundorum quinque fieri contingit, quantum non sit in tribus annis per Arcum Graduum 37. juxta maximas digressiones: ut practicè mihi deprehensum fuit, ut qui Saturnum observare cœpi à Calendis Aprilis 1646. dum ipse Tauri signum ingrederetur, usque ad Annum 1653. per septennium, & vix longitudine, & figurâ fuit immutatus. Sed ab anno 1654. ad finem hujus anni labentis 1656. quo hæc scribo Calendis Decembris, in varias figuras transformati Saturnus mihi visus fuit: jamque à Calendis Septembris quousque rotunditatem referre visus est, Lucis jubar, veluti digitus hinc inde de sub disco lucido emergit, & in dies elongatur: hocce, quos veluti Globulos tenuissimos Saturni Comites dixeris, nisi accuratè prospexeris: reipsa tamen sunt eluti ambitus Lucidi Peninsularum inter umbrosos Gurgites, per lîthmos, pendentes.

Non-nè, Vir Scientissime, tibi hæc mea dictamina placent? Perge modò igitur, & singulas Virorum illustrium Observationes coelitis deprehensas examina, ac perpende, an hæc ita se habeant?

In primis *Galileus Galilei* Calendis Junii 1612. Saturnum sub grad. 18. Piscium Triformem, videlicet, cum duobus sibi coherrentibus orbiculis vidit. Postmodum Calendis Septemb. solitarium reperit, eo peragranter grad. 15. ejusdem signi, erat autem Retrogradus, tunc in medio suæ Retrogradationis erat, atque ideò pauciores gradus in primâ observatione, quàm in secundâ obtinere visus est: non motu medio, quo digressiones ejus computandæ veniunt, accedens proximè ad Planum libramenti.

Secundò *Franciscus Fontana* Neapoli nocte dici 20. Junii 1630. deprehendit Saturnum subingredientem, & egredientem de sub Lunæ disco, cum duabus Pilulis sibi coherrentibus, erat autem sub gr. 17. ♏, quamobrem ab eodem Plano jam recesserat, & ideò solitarium, ac rotundum videre non potuit.

Tertiò Anno 1640. die 23. Maji, *P. Nicolaus Zuccubius* S. I. Neapoli Saturnum sub gr. 2. Piscium cum duobus comitibus curcubitæ, aut piri grandioris figuram sibi adeptis, ut refert *Auctor Almagesti novi*, tunc erat accedens ad idem Planum, quod Anno 1642. postmodum attingit.

Quartò *Petrus Gassendus*, ut refert idem *Auctor cap. 2. sect. 1. lib. 7. Almag. novi*, eum Saturnum perpetuò eum ansulis observasset à Junio mense 1633. ad finem Anni 1638. (eo videlicet peragranter signa ♏, ♐, ad initium ♑) postmodum Anno 1642. sub Augusti initium, dum grad. 21. ♏ illustraret line ansulis reperit, neque ampliùs deinde usque ad Febr. dimidium anni subsequenti 1643. Saturnum eum ansulis videre potuit; quoniam nondum signum Piscium superaverat: erat enim adhuc sub grad. 25. ♏, ubi notandum venit, quod in utrâque *Gassendi* observatione Saturnus videbatur sub eundem gradum ferè, sed apparenti motu medio tamen, & æquali motu, in primâ vix graduum 20. superaverat: in secundâ grad. 27. ejusdem signi transigerat: quod si *Gassendus*, post ortum Saturni heliacum Calendis Maji 1643. suas observationes secundasset, Planetam eum si-

P p p p p bi

bi anfulis enascentibus sub gr. 3. V deprehendit.

Quintò eundem Saturnum eodem Anno 1642. Septembri, & Octobri *Hevelius* planè rotundum vidit, ut perhibet idem Auctor.

Sextò præterea toto hoc Anno habente 1656. *Saturnus rotundus, ac tornatilis*: mihi visus est, usque ad ortum ipsius heliacum, circa medium Octobris, eo subingrediente signum Libræ, quando tenuissimos quosdam veluti Radios utrinque è lateribus vibrare mihi visus est; ac deinde in dies veluti digitus de sub disco lucido, umbratiles prominere videntur, non enim globuli sunt rotunditate conspicui, nequibus invicem coæquales, prout etiam anno præcedenti 1655. animadverti, & in dies observo orientalem. Globulum occidentali minorem esse.

Cùm igitur *Saturnus* solitarius videri cœperit sub grad. 16. ♍, & videri cœperit sub grad. 27. ejusdem signi, jubatus, necessariò planum ejus libramenti, incidit sub grad. 21. circiter. Hæc meæ tamen deprehensiones rudi Mercurio exhibitæ, postmodum, per accuratiores observationes, præcisioribus rumeris eliminandæ veniunt: sufficit modò viam indicasse, quæ phænomena Saturni salvari possint.

Sed interim hæc meditantibus, difficultates nonnullæ suboriri poterunt. Nam, unde fieri cōtingit, inquit, ut ubi *Saturnus* in planum sui libramenti incidit sub gr. 21. ♍, & X rotundus appareat, & discus ejus totus lucidus, & immaculatus videatur. Vnde fit namque, ut macula inferioris hemisphærii, quæ necessariò ad nos vertitur, vultum illius non deturpat, sed ubique lucidus apparet?

An, quia tunc margines Arææ verticalis, quæ tunc directè oculo apponitur, æquè lucida est, ac media Saturni zonæ: curvitas autem illius parabolica est, & margines lucidæ, depressiores macularum areas abscondunt, ut eas excernere nequeamus; ob id Saturni discus tunc rotundus, ac lucidus apparet.

Supereft, ut apparentem Saturni magnitudinem, longitudinem videlicet, & latitudinem, & macularum quoque mole consideremus. Lumen etiam, & colorem, quem Stella Saturni refert, & an etiam *Proteus iste caelestis*, in suis transfigurationibus, effectus casualitates, in hæc possibilia, differenter impendat?

Quoad primum igitur. Anno Domini 1647.

mensis Novembri, totis viribus incumbui, ut deprehenderem apparentem Saturni figuram, longitudinem, & ipsius latitudinem, variis, ac diversis rationibus, (quas longum esset explicare) quibus in eam sententiam deveni, ut *universa longitudo Saturni* apparens tunc, sub grad. 30. & in diametro Solis constituti, *prope Perigeum*, subtenderet secunda 70. propemodum. Latitudo verò ad *longitudinem* visa est habere proportionem subsequaliteram; & ita diameter mediæ, ac lucidi disci, subtendere secunda 28. uterque verò excessus longitudinis, utrinque, subtendere secunda 21. quorum 11. macularum latitudines, seu zonæ umbrosæ præfringerent, & sec. 10. extremæ zonæ lucidæ: anfularum verò crura, quæ postremas regiones lucidas cum disco medio complectuntur, & maculas eliminant, secunda 3. proximè subtendere videbantur.

Quoad secundum. Zona Saturni mediæ, seu intimus discus splendidior semper apparet *zonis extremis*, seu circumpolaribus, quamvis contrarium simulet *Schirleus* suis machinamentis, & adeò mutuum Solis lumen Saturnus vibrat, ut parum Iovis splendori cedat, ita ut nonnulli Viri illustres considerantes eximiam ejus à Sole distantiam, in eam sententiam incidierint, ut *Saturnus innata sibi luce splendeat*: at implicat, maculas habere; uti Luna, & intrinsecam lucem; ideò dicendum est Saturni molè, talem habere partium superficialium dispositionem, ac paries calce, gypso, aut cerussa linitus, quæ Solis radios inhauriens mirum in modum possit multiplicare. Nam, & ubi Terræ solùm nive conspersum fuerit, etiam de nocte, ad tenuissimum Stellarum lumen splendet, ac si in Cœli medio Luna plena Terræ solùm illud illuminaret. Porro zonæ Saturni verticales hebetiores apparent (præsertim, ubi medio disco eohærente videntur) quatenus maculis perturbantur.

Luminis proinde color non plumbeus, vel suboscurus, verùm subflavus Paleæ colori similis videtur; quo *Saturnus* Algomeisæ, seu *Canicule* colorem simulat, & quamvis lux ejus hebes, & positiva sit, Stellæ cujusvis ordinis præcipui magnitudinem visam excedit. Die 7. Septembris 1642. dum Saturnus sub grad. 23. X rotundus esset, juxta Iovem, & uterque acronyehus, equidem utriusque magni-

gnitudinem visam ad invicem comparando, visus est Iovis discus, nudo oculo dimensus, ter Saturni discum in sua diametro completi.

Sed postremo querendum sit, an Saturni causalitas in terris, cum ipsa specie apparente permutetur; ita quidem, ut effectus analogiam cause operantis subsequantur? & effectus difformes cum difformitate ipsius, in hæc possibilia inducat. Nonne ita fieri assertive dixeris, vir circumspexit? Ergo, quod magis in longitudinem productus, & maculis majoribus implicitus Saturni vultus fuerit, eo obscuriores, ac turbolentiores effectus inducat, necessarium erit: nam, ubi rotundus, ac lucidus fuerit ejus discus, simpliciore, & clariore effectus producturus erit. Porro in mea nativitate Saturnus grad. 15. 20. ♄ retrogradus, apparenti motu: cum tamen grad. 20. motu medio obtineret; quare cum ipso libramenti plano coincidens, totus lucidus, ac rotundus hemisphærii culmen, trigono Iovis irroratus, illustrabat; & semper innoxius mihi fuit.

Similiter unusquisque, vel Astrologus ex hisce principiis à nobis traditis, de figura Saturni, sub dato temporis momento, pro libitu conjicere, & de causalitatibus ejus, à posteriori, primum, deinde, à priori etiam, vaticinia proferre, si libeat, poterit.

Nam ultimæ signorum ♄ & X partes Saturnum referunt rotundum.

Signa immediata, videlicet ♄ & ♄ Saturnum duobus globulis concomitatum referunt.

Signa ♄, ♄, & ♄ manubria, vel ansulas producent.

Signa verò ♄, II, ♄, & ♄ ctura completentes maculas evidentissimas deducunt, & summam longitudinem Saturni exponunt.

Sed hæc obiter dicta sint, accuratissimis enim observationibus indigent, & indaginem diligentissimam disquirunt. Hæc modò, quæ de Saturni versionibus, ac systemate, ne ab Ingenio præoccuparentur à me repente fuerunt explicandæ; ob id accuratiori eloquio, præcisionibus numericis, & clarioribus eloquentiis indigent. Tu, Vir Eruditissime, tuo splendore, quo fulges, tenebras, quas præmissi expellere, ac mei luminis tenuitatem supple-  
re, dignaberis. Vale. Palmæ dic, &c.

## NOTÆ.

### ¶ Num. XCIX.

**P**lacet aliqua scholia subjungere, quæ illa dilucidant, quæ in præcedenti Epistola ab Modierâ dicuntur.

§. Novam. J Agit de Saturni Lunâ ab Hugenio detectâ: miraturque Eustachii Divini Tubis illam observari non posse. Sed id intellige de illis, qui decem pedum sunt: quoniam elaboravit 30. & 40. pedibus longos. qui illam Saturni Lunam distinctissime exhibent.

Martem suos habere Satellites, & Ioviales esse plures, quam opinatur Galilæus, suspicatur: & cum in suo sensu abundare permitto.

§. Quod autem. J Hugenii Grijphum proponit, non dilucidat: at illum ipse Hugenius in *Systematis Saturnii* pag. 47. recludit, & exponit his verbis. *Annulli cingitur, tenni, plano, nusquam coherente, ad Eclipticam inclinato.* In Grijpho literæ carere ordine, & ideo vix, aut ne vix quidem, possunt intelligi. Majori arte, sed minori securitate Rheita in *Tract. de Telescopio Astronomico* pag. 356. secretum proponit his verbis.

*Cognominem xoar - m deilicinas - oehrjegeninas - manmipitnemf - ginecâ - rujetren - xeorilicinas - icopisufmcsfivomnis - suvenris - nltitiraa - occonniacrxiaa - ogbviaeritlivum.*

Has autem umbras ex nostræ Steganographiæ doctrinâ sic aliquando dilucidavimus.

*Convexa quatuor dicta, melius objecta erigunt, multumq; amplificat: ritè verò tertium colloca in puncto confusionis. Erunt verò tria convexa ocularia, unum obiectivum.*

Lectio est alternativa: nam unam literam legit, & alteram negligit, & postea neglectas relumit: Vox enim prima, *Cognominem xoar*, per alternationem dat *Convexa*, & omittit literæ simul sumptæ, dant *quatuor*. Et sic in cæteris.

§. Saturnus. J Eum esse ovalem asserit: quam opinionem postea Hevelius amplexus est, & pulcherrimis laminis dilucidavit.

Nec mirum videri debet illum esse ovalem, aut ellipticum: nam, si hoc semel ponatur, minus incredibile erit, Terram, aut etiam Lunam, ut nihil de aliis Planetis dicam, ovales esse: nam illa videtur longiorem diametrum in Mundi Polos dirigere: hæc au-

tem ad nos obvertere: majores enim librationes patiuntur maculae, quam Eccentricitas, aut latitudo postulat.

*S. Nam Saturnia.* ] Vbi, quando, & quomodo mutet ille facies, exponit.

*S. Nam extenſionis.* ] Ejus magnitudinem viſam metitur.

*S. Hinc feri.* ] Exponit, cur multis annis ille eandem faciem retineat; & paucis eandem pluries alteret, & immutet.

*S. Cum igitur.* ] De maculis Saturnii diſputat: & cur non appareant, quando obvertit nobis diametrum majorem, exponit.

*S. Quoad ſecundum.* ] Saturnum eſſe corpus aſperum, & impolium; Telluris, Lunæ, & Syderibus ſimile: carere luce propria, & Solari ſplendore aſſeverat.

*S. Luminis.* ] Cujus ſit coloris, exponit: quoniam nudi oculi, & ſcribis armati diverſos colores in Planetis percipiunt.

*S. Poſtremò.* ] Vt placeat Aſtologis, inquir, An cum figurâ eſſectus mutet? An ſemper ſit malignus? An aliquando, aut aliquibus innoxius ſit? Reſpondentem Aſtrogium Indiciariam, & Medicinam eſſe duas Facultates poſſibiles: quæ tamen à ſeculis multis quæſitæ inveniri non poſſunt. Tot enim illæ alterutrâ cauſarum eſt examinandus concurſus, ut vires humanæ conditionis ſuperet, aliquid in his facultatibus evidenter agnoſcere.

## S C H O L I O N.

## Num. C. Lam. 46.

**F**uit Ioannes Pironius Nobilis Florentinus, Imperatoribus Ferdinando II. & III. charus. Suberat illi omnes Architeſti Militares, quos *Ingenieros* vocant; & licet tota die munitionibus ſtrudendi inenderet, noctu tamen Obſervationum Syderum delectabatur. Illas nobis jure amicitiæ liberaliſſimè communicabat; & ne in ſerenis noſtris peccaret, has nunc ſubjungimus.

Menſe Auguſto anni 1638. Florentiæ cum Mars radio quadrato à Sole illuminaretur, duobus digitis, & ſemiſſe deſcendere à rotunditate obſervavit, ut Figura XXVI. repræſentat. Montem olim à Fontana viſam, & deſcriptum non vidit; notavit autem umbra cornua non pervenire ad diametrum; unde doctè collegit, quæ quàm hemiſphærium Martis Solaribus radiis illuſtrari.

Interſuit huic Obſervantini Sereniſſimus Hetruriæ Dux, & ut melius ſerret, Tubum illum nobiliſſimum, quem ſpeciali Galilæus diligentia formaverat, ſubminuſtravit.

Sed, & Iovales umbas, zonamque, prout die 30. Julii anno 1640. per tubum Caſtreum perſpexit, deſcripſit; eaſdemque in eadem Lam. XLVI. exhibet Figura XXVII.

In eaſdem etiam Lanuna Figura XXVIII. videtur cum VIII. coincidere: & XXIX. cum IV. Sed nota obiter, in ea illum ſententia fuiſſe, ut magna Saturni diameter, quæ per Inſuriam centra tenditur, eſſet parallela à Eclipticæ, & non à Equinoctiali: cum autem contra à Equinoctiali, & non Eclipticæ D. Ioannes Hodierna, eſſe parallelam contendat.

Reperio in ejus literis nonnullas adhuc diſtantiarum, & longitudinum, aliquorum Planetarum Determinationes, ex quibus illas eligo: quæ Planetas Superiores concernunt. Anno 1640. Junii 30. hora decima poſt meridiem obſervavit Viennæ Diametros Planetarum hoc modo.

|               |   |    |      |    |      |
|---------------|---|----|------|----|------|
| Erat diameter | h | o' | 30'' | o' | 34'' |
| Erat diameter | h | o' | 50'' | o' | 49'' |
| Et diameter   | h | o' | 41'' | o' | 43'' |

Locus eorumdem in Zodiaco.

|         |    |     |    |
|---------|----|-----|----|
| Saturni | 29 | 19' | mc |
| Jovis   | 29 | 48' | T  |
| Martis  | 4  | 4'  | X  |
| Solis   | 28 | 24' | SS |

Poſui duas diameterum magnitudines: alteram (primam) obſervationi diei 30. alteram (poſtteriorem) obſervationi diei 31. ejusdem menſis correſpondentem. In Saturno globum intermedium metitur. In Jove viſæ ſunt maculae.

Diſtantias Planetarum, tum à ſeipſis, tum à fixis, multas accuratè à D. Pironio obſervatas reperio. Aliquas ſumma brevitate ſubſcribo.

Anno 1647. Januarii 17. hor. 6. 30'. poſt meridiem Viennæ, obſervavit diſtantiâ inter Martem, & Jovem grad. 3. 55'. & erat orientem verſus Mars altior Jove. Sub idem momentum exibat à corpore Iovialis Sætelle Medicus, (& erat, ut puto, qui Iovi proximus) & pergebat per ſæteriorem orbis partem, nam contra ſignorum ſucceſſionem vehabatur, & erat valde velox. Sætelle & erat etiam orientalis, & aberat per diametrum Jovis à primo. Et etiam orientalis longè aberat: & occidentalis etiam longè. [Numeros exactius non poſuit.] Angulus ABC erat nonnihil minor recto.

Die 21. Januarii hora 5. 30'. poſt meridiem diſtabat Mars à Jove gr. 3. 40'. & angulus ABC videbatur exactè rectus. Sub illud ergo tempus celebrabatur horum Planetarum Conjunctio.

Anno 1643. Januarii 23. hor. 9. poſt meridiem obſervavit Viennæ diſtantiâ Martis, & Jovis grad. 3. 34'. Et eadem nocte ſub horam 11. has diſtantias.

|                     |    |     |
|---------------------|----|-----|
| Jovis, & Reguli     | 11 | 20' |
| Jovis, & Algomeria  | 10 | 41' |
| Martis, & Reguli    | 11 | 50' |
| Martis, & Algomeria | 13 | 40' |

Hac eadem nocte angulus ABC erat ſatis apparenter obtuſus.

Sed & anno 1647. Januarii 25. hor. 6. poſt meridiem obſervaverat Viennæ Pironius diſtantiâ Jovis, & Martis gr. 3. 42'. Erant hora octava inter

|                         |    |     |
|-------------------------|----|-----|
| Jovis, & Canem majorem  | 10 | 37' |
| Jovis, & Regulum        | 11 | 13' |
| Martem, & Canem majorem | 13 | 11' |
| Martem, & Regulum       | 12 | 15' |

Inter Iovem, & Arcturum, aut etiam Ariſtam, hæ fuerunt per Sextantem Tychoenicum obſervatæ diſtantiæ. Anno 1649. Martii 21. hor. 10. poſt meridiem diſtabat Iuppiter

|            |     |    |     |
|------------|-----|----|-----|
| Ab Arcturo | gr. | 32 | 25' |
| Ab Ariſta  | gr. | 14 | 42' |

Et calculus, hos numeros jubeat ſupponi.

|         | Longitudo.              | Latitudo.     |
|---------|-------------------------|---------------|
| Arcturi | 19 20' 30'' $\triangle$ | 31 21' 30'' B |
| Ariſta  | 18 57 0' $\triangle$    | 1 59 0' A     |

Martii 23. hora 10. poſt meridiem erat diſtantiâ

|                   |     |    |     |
|-------------------|-----|----|-----|
| Jovis, & Arcturi  | gr. | 22 | 45' |
| Jovis, & Ariſta   |     | 14 | 47' |
| Arcturi, & Ariſta |     | 33 | 2   |

Et quidem rariarum inter Arcturum, & Ariſtam ex Tychoenis Obſervationibus diſtantiâ collegit Henricus Gallus. Vide Ricciolum in *Almageſto Novo lib. 6. cap. 10. pag. 430. a.* Ergo D. Pironius Tychoenis Organis bene utebatur. Sed & pag. 426. b. eandem diſtantiâ Ricciolum ſe inveniffe reſtat.

Ejusdem



*Ejusdem D. Ioannis Hodierna ad Illustrissimum, & Excellentissimum Dominum D. Iulium de Caro, & Thomasi, Palma Ducem, &c.*

## EPISTOLA X

*Figuram Saturni describit. Veterum de Lunariis maculis opinio. Vbi, & cur rotundus, ovalis, & in tres globos distinctus Saturnus appareat? Observatio Coniunctionis Saturni cum Stellâ in priori pede Geminorum. Item cum illâ, quæ dicitur Calx pedis præcedentis Geminorum. Item cum illâ, quæ splendet in ventre Geminorum. An Saturni Theorica, an potius Stellarum Catalogus debeat corrigi?*

¶ Num. CI.



Vbes, Domine mi Dux Palus solertissime, in studioforum gratiam, & ad rerum dicendarum facilem intelligentiam, in Systemate Saturni, & Phasii schemata, quæ nobis huc-

usque deprehensa sunt, me superaddere. En igitur ad id sedulò præstandum rerum celestium studiosis, te excitante, propero. In primis igitur Methodû tradâ, quæ faciliè Saturni figura oviformis exprimi possit, videlicet:

*Saturni Figuram apparentem in signis Tropici adamussim delineare.*

¶ Num. CII. Lamin. 44. Figur. 17.

Esto diameter Circuli cujusvis datæ longitudinis, ACE in 4. æquales partes distinctâ, AB. BC. CD. DE. & DE. mox superaddantur hinc inde, tres ejusdem magnitudinis hinc AG: illinc EF. jam prodibit universa longitudo FG, ad AE, medium discum, dupla sesquialtera, videlicet, ut  $1 \frac{1}{2}$ . ad 1.

Dividatur excessus uterque AG, & EF. biseriam, in H, & in I. mox aperto circulo, & pun-

cto A in H. hinc, vel ab E in I. illinc, circumdantur Circuli Trientes, IHK circa punctum A: & LIM, circa punctum E. Trientes quoque PGQ, circa punctum H: & NFO, circa punctum I: per extrema puncta longitudinis, hinc G: illinc F. mox ducatur perpendicularis ad centrum C, & accepta Diametri longitudine RS, vel AE, abscindatur æquale spatium de, perpendiculari producta, illinc RT, isthinc SV. deinde stabilito circini pede, & aperto reliquo ad utrasque trientium extremitates; à puncto T perpendicularis ipsius TC, V, conjungantur KM, & QO: deinde similiter, stabilito circini pede in V puncto, conjungantur, & reliqua eorumdem trientium extremitates IL, & P.N: & jam hæc peractis exhibebitur adamussim Saturni figura oviformis. Nam, ubi intimæ semilunulæ atramento denigrentur, videlicet IHK, ad A, hinc: & LIM, ad E. illinc, umbras Regionis in vultu Saturni adamussim representabunt. Residua verò erunt partes lucidæ, quæ tamen apparenti magnitudine, & figurâ, successivè immutantur.

Nam, ubi juxta Tropicos, videlicet in ultimo decano signorum II, vel F, aut in primo signorum III, vel J. Saturni vultum frontaliter prospicimus, zonæ polares, seu externæ, ac lucidæ. PGQH. & NFO. à figurâ parabolicâ, in sphaeralem expanduntur: ita ut anfelas referant, nam, & internæ umbræ Regionis in majorem longitudinem producuntur, apparent verò nigerrimæ; & ob id nullam includere superficiæ convexitatem, sed veluti cavernarum concavitates; quales Lunæ maculas, ante usum Telescopii Antiqui esse putabant; cum tamen, (veluti Marium, & Gurgitum superficies in Terris) Lunares maculæ, ipsius Lunaris Globi competentem curvaturam sibi admitti, tere, evidentissimè pateat: sicuti etiam de Maculâ Martis manifestatur, juxta ipsius ad Solem quadraturæ: ergo, & de Saturno idem erit asserendum.

Porrò, ubi deinde Saturnus à maximis recessibus elongatur, & ad Planum sui librameni accedit, Regionis circumpolares coarctari videntur, & successivè conglobari, & citra proinde extenuari: maculæ verò contrahi: ita ut juxta Equatorem, contractis maculis, postremæ Regionis Globositates representent, vel tanquam Pilulæ coherentes appareant: quatenus, videlicet, Saturnii vultus, fron-

frontales partes, paulatim à Radio perpendiculari visionis declinantes? invertatur: nescio, an in partes dorsales converant: tunc ane interim novæ maculæ appareant, quarum obiectum, tanquam per istimos postremæ partes, veluti peninsulæ pendentes, Globulorum coherentium species referant.

Quamobrem harum transfigurationum causas, illis explicandas commisimus, qui optimis Telescopiis freti accuratioribus deprehensionibus incumbere poterant, & præcisioribus numeris Provinciam hanc definire lubeat.

1. *Deprehensio conjunctionis Stella Saturni cum fixâ in priori pede præcedentis Geminorum, die 29. Aug. 1649.*

§ Num. CIII.

**A**NNO Domini 1649. Noctibus dierum, 26. 27. 28. & 29. Augusti, circa deprehensionem applicationis Saturni ad Stellam fixam quartæ magnitudinis, (quæ splendet in priori pede antecessantis Geminorum) per opticum Tubum accuratissime elaboravi; videns igitur nocte dici 4. 26. Saturnum accedere paulatim ad Stellam, cœpi diligenter observare sequentibus noctibus accessum, ejus: ob id nocte sequente, sub crepusculo matutino diei 5. 28. videbatur Saturni centrum ad centrum Stellæ, & Axis longitudinis ejus (erat autem tunc longitudo Saturni maxima ferè, ita ut folium Lauri, vel Oleæ similitudinem referret) Apicem Trianguli æquicruris obtinere, cujus basi septem ferè Saturni longitudes subtenderet: proinde crastino die, sub Auroræ crepusculo, Triangulum æquicrurum Saturnus in D. ad Stellam in A. constitutere videbatur. Postmodum nocte sequente diem 6. 28. Augusti, hora 9. post Solis occasum, Sole illustrante grad. 6. 49. 7. hora 15. 30. P.M. Saturni globus oviformis secundum sui longitudinem ad libellam cum Stella incidere videbatur, ita ut recta ab ipso Stellæ centro, ad Saturni centrum ducta, ad Axem illius, Angulos deinceps rectos produceret. Quam igitur Saturnii corporis Axis ad æquinoctialem perpetuò parallelus persistat, & modo (cum Stella) ab ipso Cancris Tropico sit constitutus, ubi solstiorum Colurus Eclipticæ longitudinem intersecat. Ideò necessarium est, ut etiam Axis Saturni ad eclipticam

parallelus fiat, & consequenter, ubi Stella A. ad Axem Saturni B.C. perpendiculariter incidat, in eadem communis longitudine cum Saturno coincidas, oportet.

Potior pes prior præcedentis Geminorum, Anno Domini 1600. Tychoni datur sub gr. 27. 53'. II, cum latitudine gr. 0. 58'. Ad cuius longitudinē, si pro Annis 49. interlapsis, addantur scrup. 4. 2. ad mentem ejusdem Brahe, prodibit Stellæ longitudo quæ sita, ad Annum Domini 1649. sub grad. 28. 34'. II, & consequenter eadem numero erit Saturni longitudo hora 16. P.M. diei 28. Aug. 1649. albescente die 29. sed eadē horâ ex Ephemeribus Argoli Saturni longitudo colligitur fuisse grad. 28. 50. cum excessu scrupulorum 16.

Quò verò ad latitudinem, introspectens equidem per Telescopium spatium illud, quod inter fixam, & Saturnum intercipiebatur, (nam libero intuitu, vix Stellula à Saturni jubare discerni poterat, ob coherentiam) eadē horâ, duplex visum est ad spatium in Geminâ Stellâ, quæ in facie Tauri splendet ejusmodi intervallum, ex prævisis observationibus, scrup. 3. 45'. subtendere videtur, & consequenter inter hanc Stellam, & Saturnum scrup. non plura octo intercesse re necessarium erat.

Præterea nocte sequente diem 29. albescente die 30. Augusti. ubi Luna proximè accessit ad Stellam Geminam in facie Tauri; tunc equidem applicando Lunarem discum libero intuitu comprehensam ad spatium, quod inter hasce geminas interferitur, jam per opticum Tubum prospectum, ter Lunæ discum interciperi posse videbatur, ex quo mihi innouit intervallum illud subtendere scrupula 4. cum dimidio, quandoquidem meus Tubus visibilium species in diametro vicies exauget, & consequenter spatium illud duplex, quod inter priorē pedem Geminorum, & Saturnum interceisset, scrupula novem præcisè præoccupabat, quo arcu Saturnus meridionalior erat.

Stellæ verò fixæ latitudo Tychoni datur grad. 0. 58'. Austrinæ & consequenter Saturni quæ sita latitudo, erat gradus unius, & scrup. 7. Austrina. Quæ tamen Argolo supponitur gr. 1. 9. duobus tantum scrupulis observatam coelitis latitudinem excedens.

# Pars III. per Lineas rectas procedens. 1623

## SCHOLIION.

### Num. CIV.

Non multum ab hac observatione Ephemerides differunt, sed differunt.

| Diff. | Long.    |   | Latit. | Diff.   |
|-------|----------|---|--------|---------|
| o 16' | < 18 50' | A | 1 9'   | > 0 2'  |
| o 18' | < 18 54' | O | 1 7'   | > 0 13' |
| o 12' | < 18 52' | M | 1 20'  | > 0 13' |

O. significat Observationem: A. Ephemerides Argoli, quæ Tychnonicis respiciunt Numeros: M. Ephemerides Montebruni, quæ ex Philippi Lansbergii Tabulis derivantur.

Porro longitudo Saturni observata inter utraq; Ephemerides fuit: & latitudo observata, minor, quam alterutra Ephemerides exhibent.

*Deprehensio applicationis Saturni ad fixam, qua dicitur Calx pedis præcedentis Geminarum, die 16. Octobr. 1649.*

### Num. CV.

Die 8. ad 16. Octobris 1649. Saturnus jam stationarius in eodem Eclipticæ puncto persistere videbatur propè calcem pedis II, quæ est fixa tertiæ magnitudinis. Nondum tamen præcisè Stellæ longitudinem assequutus fuerat, quia Stellæ Radius nondum perpendiculariter, sed obliquè incidebat in Axè Saturniæ molis, videbatur autem Saturnus occidentalior, duobus diametris sui ipsius oviformis longitudinis, videlicet scrupulis tribus proximè. Ar meridionalior ipsa Stella minus, quam refert semidiameter Lunaris, videlicet scrup. 14.

Hæc Stella Anno Domini 1600. Tychnoni datur sub grad. 29.44. II, cum latitudine gr. 0.55. Austrina, ubi igitur pro annis 49. elapsis addantur ejus longitudini scrup. 42. prodibit æquata longitudo sub grad. 0.26. cum eadem latitudine scrup. 53. quam Saturnus excedebat in scrupulis 16. ut præcisius deprehendi sequentibus noctibus; videbatur enim Saturnus à Stellâ in Austrum elongari semidiametris ejusdem 13. quæ refertur quadrante unius gradus. Ergo Saturni latitudo tunc erat unius grad. & min. 8. Longitudo vero minutis minus tribus, videlicet sub grad. 0.23. cum tamen ex ephemeridibus Argoli supponatur Saturnus fieri tunc stationarius sub gr. 0.4 t. cum latit. gr. 1.10. Australi.

Die 15. Octobr. 1649. Saturni situs in Eclipticâ datq; ex

Argoli Ephem. sub gr. 0.4 t. cum lat. 1.10'. Deprehensione sub gr. 0.23. cum lat. 1.8.

Differentia excessus 0.18. 0.2.

## SCHOLIION.

### Num. CVI.

Hic iterum longitudo est inter utrumque Authorem media, & minor utroque latitudo.

| Diff. | Long.   |   | Latitudo. | Diff.   |
|-------|---------|---|-----------|---------|
| o 18' | < 0 41' | A | 1 10'     | > 0 2'  |
| o 11' | < 0 33' | O | 1 8'      | > 0 13' |
|       | < 0 1'  | M | 1 33'     | > 0 13' |

Differunt autem Argolius, & Montebrunus inter se; in longit. gr. 0.40'. & in latitud. gr. 0.13'.

*Deprehensio applicationis ejusdem Planeta ad fixam seriâ magnitudinis, qua splendet in ventre II australis.*

### Num. CVII.

Iuxta noctis dimidium diei 4. 24. præcedentis, Novembris 1650. deprehendi per Telescopium, Saturnum accedentem ad Stellam tertiæ magnitudinis, quæ splendet in ventre sequentis II, quæ Tychnoni anno Domini 1600. designatur sub grad. 12.56. cum latitud. 0.13.30'. A. Anno vero 1650. (additis 42. scrup.) sub grad. 13.38. cum eadem latitudine. Tunc Saturnus distare videbatur à Stellâ semidiametro Lunari præcisè occidentaliore, nondum enim in suâ retrogradatione assequutus fuerat ipsius Stellæ longitudinem, præcedebat enim: igitur sub grad. 13.53. Porro, ex Ephemeridibus Argoli computatur Saturni locus tunc sub grad. 14.11. Excedens locum deprehensionis, in scrup. 18.

Hinc videre liceat, quatenus Saturni longitudo corrigenda sit, subducendo saltem scrupula 17. à signatis numeris in Ephemeridibus Argoli, vel etiam è tabularum radicibus; latitudo verò toleranda, ob excessum ferè insensibilem, duorum scrupulorum. Hæc modo profint, rerum celestium studiosis, quæ ad nuntium Domini mei Ducis, digessi, cujus Palmæ Palmites perpetuo virentes in amplitudinem extendantur, & ipse CARI—orum fecunditate semper gaudeat.

## SCHOLIION.

### Num. CVIII.

Etiānum inter Argolum, & Montebrunum Saturnus in Cælo decurrit.

| Diff. | Long.    |   |
|-------|----------|---|
| o 18' | < 14 11' | A |
| o 13' | < 13 53' | O |
| o 23' | < 13 30' | M |

Iubet Tabularum Radices D. Hodierna corrigi: sed deberet examinari prius, an Syderum loca sint corrigenda.

Singula



*Singula Cælestis Protei difformitatum schemata tribus Alphabeti Romani characteribus C.D.O. adamussim effingere, & exprimere.*

THEOREMA I.

§ Num. CIX.

**A**sumatur enim ex Alphabeto, Romano O simplex, ac magnus; nam tunc lucidum Saturni discum, in apparenti sui rotunditate perspicuum, (dum sui juxta libramenti planum, versari contingerit) repræsentabit. Quodsi eidem O magno, duo parvuli o, o, collateraliter inheferint, ita oOo, tunc primam, vel postremam Saturni tripitis apparitionem oculis mortalium adamussim referre videbitur. Quodsi minimos, in majusculos OO, commutaveris; tunc eundem Planetam, duobus collateralibus, prout in secundâ, vel pennultimâ fulsione, conecominatum repræsentabunt, ita oOo. Nam, si rursus adhuc OO: in majores OO permutari cōtingerit, Saturnum Triplicem, prout in tertiâ, vel antepenultimâ fulsione, oOo adamussim simulabunt. Si postmodum vero duo OO, in DD, permutari contingerit, ita ut ad invicem bases illorum, convertantur, videlicet oOD, jam non Globulos amplius, aut comites dixeris: sed aures, vel anses, aut brachiorum cubitos esse, veluti subdubitare poteris; prout apparent in quarto recessione gradu, nam quo magis hinc, inde (à plano libramenti) Saturnus digressus fuerit, eo majores DD, & turgidiores prodibunt; ut in quinto oOD, & postmodum, in sexto recessu oOD; nam in septimo: ac postremo DD maerescerent, in CC transmutari videbuntur, ita ut area lucida ipsarum DD, in umbrosam, & umbrosa ipsarum CC, in elaritam convertatur, & apparebunt veluti Lunæ duæ circumplectentes Solem unum: ita COO, quodsi ipsarum extrema-

tatum curvitates, in reitudoem extenderentur, & vicissim super Apices ipsius O conecterentur, Saturni phasim in ultimo recessu, juxta Tropicos adamussim repræsentata

**COO** vel præcisius per Lunatum characteres astrologicos ☉☉. Sed hæc modo rudiori Mercurio, vel prout rudiori tubo Saturni phases circumspectandæ veniunt, nobis schemata fuerunt explicanda. Superest, ut etiam in quibusnam Eclipticæ punctis hujusmodi Saturni phasium difformitates fieri contingant, ostendamus.

*Ecliptica puncta, in quibus Cælestis Protei phasium difformitates fieri contingit; vel singulos recessus definire.*

THEOREMA II.

§ Num. CX.

**C**um Saturniæ digressionis recessus à plano sui libramenti, per signa Zodiaci, eandem Analogiam sibi vendicent, quam Solaris declinationis recessus per Eclipticæ puncta, ab ipso plano æquatoris, prout insinuavimus in systemate: iam, si maximam Saturni digressionem graduum 90. (non computata latitudine) cum æqualibus recessibus componamus, ita ut distributis partibus 23.31. universæ declinationis, in septem partes adinvicem cœquales, (ut singulis contingant partes 3. & scrupula 22. ferè) nos jam non latebit, in quibusnam Eclipticæ punctis, singuli Saturniæ Transfigurationis recessus fieri contingant, prout in adiecta tabella venit explicandum. Supponimus autem planum libramenti, Eclipticam proscindere, in duobus punctis adinvicem oppositis, videlicet sub grad. 21. signorum X, & ♍, & maximos recessus utrinque fieri, sub grad. 21. II, & 7.



INDEX RECESSVVM,  
in quibus Saturni Phases transmutandæ veniunt, signis Zodiaci perpetuò jure congruentium.

| Saturni<br>Phases. | Declin.<br>Solis. | Signa. Gr. | Signa. Gr. |
|--------------------|-------------------|------------|------------|
| ☿                  | 0                 | 0 0 X ♉ 21 | 0 X ♉ 21 0 |
| I.                 | 3 22              | X ♉ 29 28  | X ♉ 12 31  |
| II.                | 6 43              | ♊ 8 3      | X ♉ 3 57   |
| III.               | 10 5              | ♊ 17 0     | ♋ 25 0     |
| IV.                | 13 26             | ♊ 26 36    | ♋ 15 24    |
| V.                 | 16 48             | ♋ 4 45     | ♋ 4 35     |
| VI.                | 20 10             | ♋ 20 46    | ♌ 21 14    |
| VII.               | 23 31             | ♌ 21 0     | ♌ 21 0     |

*Ejusdem D. Io. Hodierna ad Christianum Hugenum Batarum, Virum egregium, Astronomum præstantissimum, &c.*

## EPISTOLA XI.

*De Satellite Saturni ab Hugenio reperto. Orbitæ radium, & periodi tempus definit. An circulo agatur Eccentrico? Quo sanæ motum modo attemperet Saturni transfigurationibus? An Medicarum semita sint elliptica? An extimus eclipsari valeat?*

¶ Num. CXI.



ix Lunarum Iovis, quas Medicasdicimus, Theoricam digesseram: nec dum ab illarum observationibus absolutus; (jam illis invigilo.) Cùm in contemplatione Lunæ Saturniæ, te Duce, Vlr præstantissime, propi videor. Nam Observationis tuæ, circa novam Saturni Lunam, quam die 25. Martii 1655. detexeras, exemplar, (quod luce quinta Martii 1656. Hagæ rerum cælestium studiosis præmiseras) Don Ioannes Caramelli studiosorum Coriphæus Romæ, Palmam ad me Siculum transmisit. In

câ eleganti eloquutione, occasione Lunæ hujus recentissimæ, systema Saturni à te nuper excogitatum brevi manifestandum proponis, & summam concepti systematis, Grîpho ibidem subscripto claudis; ut, si quispiam simile fortasse, quid excogitaverit, spatium habeas, interdum, ut illud juri publico committas. Quâ denuntiatione, ut equidem excitatus, quod jamdiu mente conceperam, statim, (nè ab inventionis præmio defraudarer) Saturni systema circumscribens, Typis edendum curavi, illudque Domino meo Colendissimo Don Ioanni Caramelli, tanquam studiorum meorum promotori benemeritissimo, consecrandum constitui, ut, sui nominis claritate sit illustrandum.

Igiturò vir ingenio sublimis, dùm Lunam istam, quam nullus mortalium hucusque vidit, nobis prospiciendam proponis, admirandum excelsi opificis ostentum exponis: dum, omnipotentis opera mihi scintillam, quæ in dies nobis revelatur, veluti ostenta sunt rerum reconditarum, quæ postmodum corporeâ mole exutis animis Deus, revelabit. Hæc mecum dùm cogito, in ea nimium inardescit mens, ferventque spiribus, & celeri pulsatione cor dissiumpit. Sed unde tantum inardescimus, ut ad intuitum unius exigui, vel solum potentia visibilis, Phenomeni cælevis, totus Mandus perturbetur, & Philosophatium universitas in admirationem, & in stuporem, conciteretur? Nonnè ideo, quod sapientissimi conditoris digito insculpi, qui de Carlo apparent, characteres sunt? ob id, dùm hi suis

Q q q q q splen-

splendoribus emicant, ita ab illis allicimur, ac trahimur; ut in cognitionem summi ipsius opificis inducamur.

*Eft Deus in nobis, agitante calefcimus illo.*

*Impetus hic facra feiminamentis habet.*

Sed cum infinitus jam fit excelsi conditoris Thesaurus, mortalibus idè, nova circumspiciendi phænomena finis non dabitur, quin potius, quantum Oceani magnitudinem Cæli extendit immensitas, tantum in producendis monstris Cælum pelagi feracitatem superabit.

Et quoniam tu mi Hugeni eruditissime; tuis accuratissimis deprehensionibus, Lunæ hujus periodum sexdecim dierum spatio adimpleri adamussim determinas; operæpretium erit diurnum ejus gressum constare grad. 22. 39. horarium verò grad. 0. 56. 15. de sua circumferentiâ absolvere, sed quod singulæ periodus dierum sexdecim perpetuò sibi æquales appareant, non tam simpliciter id, quam apparenter fieri conjicio, parva quidem inæqualitas, in angustâ sphericitate, latet. Quid enim 1. ad 60. ita radius orbis commutationis, ad universam sphericitatē Saturni. Quod si Lunæ Saturniæ sphericitatis radius plura, quam tria scrupula subtenderet, inæqualitas facillè perciperetur. Nam eadem inæqualitas, quæ in intimo Iovis satelliti, ob cursus celestis, vix percipi potest; in ultimo, ob sphericitatis amplitudinem, unde sensibilis evadit Parallaxis orbis annui ipsius Iovis.

Porro, si meum, quod excogitavi, Saturni systema cum ipso Cælo convenerit de apparenti Lunæ hujus cursu symptomata, insolentissima conjicio. Nam, & si nunc circumgressio illius, circa Saturni discum in rectitudinem, vel secundum brachiorum, seu crurium extensionem, prout perhibes, o mi Hugeni, solertissime fieri appareat; non semper tamen id fieri continger; nam planum Saturni sphericitatis modò coincidir cum plano libramenti, vel proximè (prout in systemate offensuri fuimus) necessarium est enim, ut hæc Saturni Luna, quam tu vir eximie, qui primus omnium, tanquam celestis nuncius, è Cæli latibulis mortalibus vi-

sendam, prodire fecisti, quociens Æquatorē Saturnus attingeret, vel juxta illum incesse, ac rotundus apparuerit; lineam rectam in suo cursu (adinftar Satellitum Iovis) describat, & omnes, ac singulas Medicæorum passiones vendicat: videlicet, per singulas revolutiones dierum sexdecim, semel umbrosi coni limites attingat, deliquit afficiatur; stationes, directiones, & retrogradationes aggrediatur, ac simul et, oportet.

Verumtamen, Saturno ab eo plano recedente, & ipsa Luna quoque cum ipso recedens, à lineali rectitudine, quam simulare videbatur, in curvitatē abibit, & ellipticam figuram, in suo cursu, designat: apparet, idque è evidentiùs, quò magis, ac magis ab ipso plano libramenti abscesserit, usque adeò, in maximis digressionibus (juxta Tropicos) figuræ Ellipticæ, in circulearem degeneret; neque amplius interim Eclipses patitur, aut alias passiones, sed ab illis immunis abeat, & Saturni corpus circumiens (veluti Stellæ circumpolares) perpetuò apparitione gaudeat: quod hodie apud Iovem deprehenditur in Extimo Comite, quem Ferdinaphorum, à *Ferdinando III. Hetruria Duce Magno*, appellare maluimus) qui, citra Iovis discum, ellipticam figuram in suo cursu (dierum 26. hor. 18. min. 15.) describens, à deliquit immunis evadit, & perpetuæ apparitionis efficitur.

Idè, si quæ mente concepimus, cœlitus verificanda veniant, Phænomenon istud mortalibus erit admirandum, & rerum abditarum certissimum argumentum. Sed, quia interdum decipi potero, o vir præstantissime, idè observanda committuntur. Tu igitur, Hugeni præclarissime, cui Telecōpiis eximie perfrui licuit; Lunæ istius errores, & circumgressiones accuratissimè observare, ac numeris præcisioribus definire dignaberis, & siquid novi, in posterum, oculis tuis illuxerit, me quantocius de eo monitum facere non dedignaberis. Vale, ac vive. Palmæ sub Agri-gentinæ Diocesi, die 20. Decembris 1656.





*Authoris ad Reverendissimum Dominum D. Dominicum Platum, Abbatem Disembergensensem, suum in Diocesi Campaniensi, & Satrianensi Vicar. Generalem, &c.*

## EPISTOLA XII.

*De Metamorphosis Calestis Protei. Quam sit pia, & nobilis Orbium Calestium contemplatio. Omnia sunt in ipsis mirabilia: at inter alia Saturni metamorphoses omnem superant admirationem. Proponuntur vigintitres demque attentè perpenduntur, & examinantur.*

### Num. CXII.



Et studium pium, & ingeniosum Stellas observare, & metiri: Cui enim enarrant gloriam Dei, & opera manuum eius annuntiant Firmamentum. Psalm. 18. 1. Sanctus erat

ingenio præditus, & tamen, ut ad Dei laudes excitatus, ad Terram, & Cælum recurrat. Sic Psalm. 8. modularur: Domine Dominus noster; quam admirabile est nomen tuum in universâ terrâ. Et non esset id mirum, nisi terra esset magna: nec universæ magnitudinem, & firmum nosset, si Geographiam nesciret. Et postea à minori ad majus rationem promovens, subjungit: Quoniam elevata est magnificentia tua super Cælos. Illud quoniam considero: idem enim admirabilis est in Terrâ Deus, quia est in Cælis magnificus. Et, unde scit Davides, Deum in Cælestibus esse magnificum? Respondet: Quoniam video (Varabius, & alij, video) Cælos Tuos; Opera digitorum Tuorum: Lunam, & Stellâs, quæ Tu fundasti. Ergo, ad Deum, qui in Sole posuit tabernaculum suum, per Solem, Lunam, & Stellâs ascendit.

Et Tu (mi Plate) quia ingeniosus es, Scientias excolis: & quia pius, Cælos, & Stellâs consideras, ut Conditoris Omnipotentiam admireris, Majestatem adores. Om-

nes Stellæ sunt linguæ, quibus Ætherea regio Creatoris gloriam, & virtutem enarrat: & Deus, qui mirabilis est in Astris suis, est in mirabili Saturni corpore, multò plus, quàm mirabilis. Merito ille ab Hodiernâ dicitur Calestis Proteus, mutat enim numeros, & speciem figuras; nam jam sphericus, jam ellipticus; jam simplex, jam triplex; jam nudus, jam brachiis, seu alis ornatus appareret. Mitto ad Te Tabulam: in quâ, Saturni omnes figuras, quas parvis, quas magnis tuis observasti; omnes, quas in Astronomorum libris descriptas videris; accuratè delineatas reperies.

### Lamin. 46.

Figuram A. exhibet Stella Saturni, quando redacta in aliarum numerum omni extrinseco caret ornatu. Hue pertinet Gassendi Observatio, habita 16. Augusti 1642. Illam tam. 4. describit: & inter alia ait. Ad circumferentiam, cum attenderem, non adre exquisitè rotundam, ac in leve deprehendi signidem visa potius est, nunc tetragonica, nunc pentagonica forma, sed arcuatis tamen lateribus, & retusis angulis, ut accederet proximè ad circularem. Nota illa nunc & nunc. Lentes ergo tubi non erant bonæ, & idè oculos obludebant. Est etiam prædictum à Gassendo antequam moreretur, fore ut Saturnus solitarius, & rotundus conspiceretur sub finem anni 1655. & initium anni 1656. Porro post Gassendi Observationem hæc Nota adjicitur: Anno 1656. mensis Januario, die 16. hor. 11. 30. vesp. Parisiis Saturnus rotundus apparuit sine Satellitibus Clarissimo Viro Ismaëli Bullialdo: quemadmodum etiam solitarius deprehensus fuit ab ipso Ammuenensi (Gassendi, nempe Poterri) mensibus Febr. & lun. Telescopio majore Dyghcano videlicet, & minore Galilæano, &c.

Figura B. à tubi impetfectione nascitur: ubi enim alæ Saturni confunduntur, cum corpore, oviformis apparet. Has duas Hugenius negligit: & posteriorem meritò, non enim illi est animo, vitrorum delineare ludibria, sed veras Syderum figuras, exprimere: & sic consultò ovalem omisit, quæ non in Cælo residet, sed à vitrorum impotentia formatur. Et idè in suo Syst. mate Saturnio pag. 38. ait. Non adscripsi phasibus hinc eam, quæ Saturnus elliptis formâ conspectus dicitur, absque illis Comibus, brachiis-ve; quoniam satis constat ab exilitate Telescopiorum in ip-

so inventi huius exortu talem apparuisse: postquam verò ad maiorem perfectionem eadem adducta sint, neminem amplius solitarium vidisse, nisi simul & rotundus fuerit.

Prima Figura Saturnum exhibet, qualem anno 1610. Galilæus observavit: & qualem 30. Maji 1643. vidit, & descripsit Gassendus. Et iterum 29. Decembr. 1643. & 22. Iunii 1644. & 27. Iunii 1655. Similis illi est secunda, quam Schinerus anno 1614. perspexit. Nec multum abest tertia, quam Ricciolus anno 1640. & 1643. observatam affirmat. Quarta etiam tricornem repræsentat Saturnum, & ab Hevelio adducitur. Sed cur? Nonnulli obmurmurant, Heveliumque incriminantur præjudicii: & hanc imaginem pinxisse asserunt; *Non quia sic tenet, sed quia sic placuit*: quia videlicet secundum suæ hypotheseos leges sic debet conspici: de quo etiam Hugenius dubitat. Interim, non est, cur temere in Hevelii sinceritatem audeant, quasi ipse non expresserit figuram, quam vidit, sed quam sua proferebat hypothesis: quoniam Saturni inanes ad figuram literæ D conformatae multi, & multi videntur. Agarratus Gassendi Telescopio 12. Iulii 1643. talem, ☉ Saturnum observavit: item Gassendus 24. Augusti 1644. & iterum 12. Octobr. ejusdem anni. Postea utraq; inauris habuit Figuram D: nam 11. Decembr. 1644. Gassendo sic ☉ Saturnus apparuit. Iterum 12. Ianuarii 1645. unde ait. *Visi sunt distinctius Saturni Satellites, quasi duo cuculli, hac propemodum specie ☉*. Sed & iterum 29. Septembr. 1653. Etiam Hodierna, ut Epistolâ X. vidisti, hanc phasim in Saturno observavit, & per multos illam annos apparere asseruit. Ergo non est tam aliena à vero hæc imago, quam Hugenius existimat.

Hæ quatuor imagines Saturnum tricornem ob oculos ponunt: & ut Hevelius monet inanes illæ collateralæ visus adducinatione, & vitrorum imperfectione possunt, & solent in globos rotundos transire.

*An-ne inanes, quas in his quatuor schematicis proposuimus, sunt æquales? An consingis interdum, ut altera sit maior altera?*

Respondet illas, nec semper esse æquales, nec semper ejusdem figuræ. Audi Gassendum. inquit enim. 30. Maji 1643. *Apparere circa orbem medium hinc inde, & in situ ad æquatorum, ut aestimatum est, parallelo, duo or-*

*biculi, quarum quantum per claritatem aestimare licuit, is, qui ad occasum visus est aliquantulum major eo, qui ad ortum. Erat autem, Saturnus ☉*. sic: & die 12. Iulii sic ☉. Sed 29. Decembr. 1643. inanes erant rotundæ, sed distinctius sejunctæ, quam prius. Die 19. Februarii 1644. ait. *Fuit adhuc ipse Saturnus visus; hoc est, Afflicti quasi sejunctis, non tamen penitus distinctis. Et die 22. Iunii. Fuit Saturnus nudo oculo visus major aliquantulum, quam superiore anno. Par fuit Marti jam prætergresso, seu Orientaliori. Afflicta etiam visi sunt; quum superiore anno majores proportionem scilicet corporis Saturnii. Dexter, seu occidentis visus est manifestius sejunctus; nempe sinister quoque, seu orientalis, qui etiam minor aliquantulum fuit, visus leviter sejunctus. Diameter occidui fuit dimidium circiter diametri ☉. Visus est etiam occidentis non esse penitus rotundus, sed penè hac specie D. Et 24. Augusti. Horâ 10. 30. emerferat ☉ supra vapores. Globulus occidentis sensibilibus Orientali major: forma adhuc eadem: nempe D. Et 12. Octobr. Visus adhuc ☉ eadem specie; sed globus occidentis visus est distinctius quâdam observationis lineâ discerni à medio, distinctiusque formam veluti cuculli referre. Orientalis, nec tantus, nec ita discretus, nec ad eam ad rotunditatem: unde cum & ipsius diameter videretur tantum quadrans, aut summum triens intermedii: diametrum tamen occidentis videretur esse dimidium. Et 9. Novembr. Saturnus adhuc idem visus, nisi quod etiam orientalis globus visus est nonnihil cucullatus (nam prius apparebat rotundus) tametsi semper minor, atque indistantior, quam occidentalis. Die 11. Decembr. Saturnus eandem omnino figuram præ se tulit: Et 12. Ianuarii, & 11. Februarii 1645. eandem figuram retinebat, sed potuit distinctius observari. Tandem 27. Iunii 1645. Telescopio Galileano Saturnus visus est, propemodum est huius modi ☉, nisi quod ansula minores erant. In figurâ, quam ponit: ansulæ (seu globuli) rotundæ sunt, earumque diameter sextantem globi intermedii importat. Die autem 29. Saturni dextra ansula visâ est adhuc minor, & propinquior: sicut & de sequentis mensis quintâ. Quæ est ultima Gassendi Observatio. Non solum globi, sed etiam alæ, aut brachia sæpè sunt inæqualia, ut inferius in expositione Figuræ VIII. dicitur.*

Si hæ Observationes veræ sunt, quomodo

dò Hugenius in Saturnii Systematis pag. 39. ait ? *Omissi etiam Phænomenon aliud, à nonnullis quidem relatum, sed vanum procul dubio, atque à solâ imaginatione profectum, quo nempe alterum Saturni, sive Comitem, sive ansem alterâ minorem deprehendi asserant.* Cur id dicat, exponit, & sic insit. Ego verò existimo, non tam ab indiscretâ perceptione phasin hanc enasisi (cur enim hanc ansem potius, quàm illam minorem dicerent ?) quàm quod ubi Hypothesin quispiam commensus fueris, ex quâ tale prodire necesse sit, facile sibi ipsi imponat, quodq; vult evenire credat. Esto. Nos itaque hanc doctrinam, ut Prothorema adsumamus, & discurremus sic. [Quicumq; commentus est Hypothesin, sibi adulari, & Observationes ad Hypothesin torquet. Sed Hugenius, & non Gassendus, commentus est metamorphosum Saturniarum Hypothesin. Hugenius igitur, & non Gassendus Observationes torquebit ad Hypothesin.]

Quinta Figura visa, & descripta fuit ab Hevelio, & Gassendo: & Observationi Hugenii anni 1658. ferè consentit.

Sexta, & septima ab Hevelio traduntur: quibus similes sunt, quas anno 1648. 1649. 1650. observavit Ricciolus. Differentia est, quod intermedius orbis Hevelio ovalis, ut in Figurâ 7. & Ricciolo rotundus, ut in Figurâ 6. apparuit. Ansæ Hevelio nonnihil à contactu abesse visæ: at ipse idèò separatas videri existimat, quia visus est imbecillis, & quæ connexa, cernit, ut separata. Sed oppositum, sanè ab oculorum imbecillitate procedit, hæc enim lucida separata unitæ, confunditque, non autem unita distinguit. Suadet id duodecima Figura à multis observata. De illâ mense Aptili 1649. Gassendus. *Galterius schém ipse non satis valeret, idem usurpavis telescopium, & formâ attentè inspectâ, talem mihi illius effigiem à se delineatam exhibuit.* Non multum ab hac Figurâ differebat Saturnus 4. Iulii 1647. à Gassendo observatus: nam oculi, qui fuerant rotundi Galterio, ipsi visi sunt quadratis simillimi, & ut tem melius capias, audi Gassendum. *Cùm ad Saturnum ascendissem (ais medius ille circulus albus non est mihi visus planè exquisitus, speciesque fuit huiusmodi. videlicet, qualis Figura XXI. repræsentatur. Sanè hæc Figura à sextâ, aut octavâ profuixisse videtur, nâ oculorû imbecillitas lucida, quæ non multum distât, quod erat ostenden-*

dum, confundit. De illâ Hugenius hæc habet. *Mirabilis præsertim illa Gassendi apparet. Verumtamen, si bene perpendatur, facile est intelligere, quo pacto ab octavâ hæc defluxerit.* Nam, si tantum in locum rotundarum (adde, vel quadratarum) lacunarum, lunaria subsistant, cornibus sese mutuo respicientibus, jam profectò octava illa existet, quam Ricciolus adnotavit. Nihil mirum autem Gassendo, & Blancano, cùm non magnis perspicillis viderentur, rotundas potius eas maculas, quàm lunularum formâ apparuisse, siquidem paries harum acuminatas distinctè percipere illis negatum fuit. Et cur? Quia lucida brachia cum lucido cōtore confundebantur.

Octava à plurimis visâ, & descripta. Ab eâ defluxit illa, quam 26. Decembr. 1645. observavit, & tom. 4. pag. 456. descripsit dicens. *Ad Saturnum, quod astringit, is jam satis exquisitè ellipticus, ovalis-ve apparuit: videlicet hac quasi formâ: quam Figura XXII. repræsentat.* Posui maiorem diametrum duplum, brevioris: ut Schematibus cæteris corresponderet, sed illam adhuc protrahit Gassendus. Et die 6. Aprilis 1653. iterum observavit Saturnum homomorphum. Ellipticos minor diametrus erat *mn*, major *af*: in delineatione triplo maior: sed, quia in Cælo, ut putabat, adhuc erat longior, hanc notam scripsit. *Saturnus ejusmodi: fere apparuit, cuiusmodi sub finem anni 1645. nisi quod ansæ ad Orientem visæ est maior eâ, quæ ad Occidentem, amplior, & distinctior; globositate mediâ interim satis differtè apparente. Apparuit autem specie propemodum huiusmodi, (vide Figuram XXIII.) nisi quod ejus longitudo fuit aliquantò, quàm hęc depinguntur, pro ratione latitudinis prolixior, & acutior.*

Huc etiam pertinet Saturni imago, quam Eustachius Divinius 1646. 1647. 1648. observavit, & delineavit. [Is (ait Hugenius) cùm præstantissimum perspicillorum Artifex habeatur, credibile est omnium emendatissimè nativam Saturni faciem nobis descripsisse: nisi quòd umbras illas in schemate apparent, de suo, ut opinor, adiecit.] At non sunt umbræ, sed splendores, quos voluit exprimere Eustachius, ut in Figurâ X. videre est.

Nona respondet Gassendi Observationi habitæ 8. Decembr. 1650. Non multum à nonâ differt vigesima-quarta, quam 21. Aprilis, 1651. & 14. Septembris 1652. observavit Gaf-

Gassendus. At hæ ipse (nona, & vigesima-quarta) ab octavâ fluxerunt: quia Planeta, improbis vitris observatus, has interdum imagines præ se ferre videtur. Nec juvat dicere has phasces etiam fuisse à Fontanâ descriptas, quoniam nec Fontanæ vitris, nec Observationibus debemus fidere. Suadent hoc Lunatæ Veneris male formatæ imagines, & globi apud illam volutantes, quos Laminâ XLV. sub initium imaginat: mons Marti affictus, & alia plurima, quæ fidem superant: unde Hugenius: [Fontanæ Observationes, quominus in dubium vocare verear, facit, quod etiam olim magis monstruosas formas Martis publicavit: veluti trilatæ ejusdem, rupis, ac rursus aliter, cum nigrâ in mediõ orbe maculâ, quæ nos cum aliis multis fabulosa comperimus.] Ergo nona, & vigesima-quarta, debent cum octavâ coincidere.

Vndecima, ramet si publicata fuerit à Francisco Fontanâ, illamque Ricciolus se anno 1646. vidisse asserit, debet ad octavam reduci: nam eodem anno 1646. Saturnum observabat Hevelius, & tamen in illo non undecimam, sed septimam formam conspexit: & erit magni Viri felici diligentia ingratus, qui de tubi ejus perfectione dubitare voluerit.

Duodecimam à Fontanâ Ricciolus habuit: negatq; sibi unquam fuisse oblatam. Sed debet ad octavam reduci: nam anno 1645. quo illam se observasse Fontana asserit, tubis melioribus instructus, septimam observavit Hevelius, pro quâ nos, qui cum Hugenio Saturnum esse rotundum volumus, substitui-mus octavam.

Hæ sunt (mi Plate) Pictæ Cælestis metamorphoses: hæ figuræ universæ, in quas fuit aliquando conversus, aut olim transformandus est. Illas volui examinare prius, ut te possem ad causarum contemplationem invitare, ut invenias hypothesein, quæ has possit formas, eo videlicet ordine, quo ab Hodiernâ ponuntur, repræsentare. Vale.

### AINITMA.

*Simpliçi splendet, triplici & figurâ?*

*Et quis ovali micat, & rotundâ?*

*Quis licet non sit Deus, est Planeta  
Trinus, & unus?*

Dies hesternâ ignoravit, hodiernâ scit: nam talis in Cælo est Saturnus.

*Authoris ad Clarissimum, & Perillustrem D. Dominicum de Ru-beis, I.V. Doctorem, &c.*

## EPISTOLA XIII.

*De Transformationum Saturniarum  
Theoricis.*

*Omnes Saturni metamorphoses eo ordine, quo  
procurrunt, & recurrunt, consideras nativam  
ejus, quæ hæc omnia phænomena salvet,  
Figuram accuratè investigat. Sex diversas,  
& in multis adversas Astronomorum Opinio-  
nes pendit: nulli assentitur, & quæ in  
singulis sint diffuila, aut absurda indicat,  
& refellit.*

Num. CXIII.



Ericulose angitur eger, cū Medici in ejus curatione dissentiant: & obscuræ sunt difficultates, in quibus Scriptores dividuntur, & subdividuntur in sectas.

Et quidem quæstio,

quam mihi voluisti proponere: quæ nimirum, de metamorphosis Saturni disputat, omnem ingenii aciem superare videtur, nam variæ sunt in illâ Scriptorum sententiæ, nulla, quæ ratio cinio succollitur, cui possumus confidere. Cæterum nonnullæ videntur præcipuæ, quæ debent breviter examinari. Prima, enim, ut salvet transfigurationum phænomena Saturnum oviformem depingit: Secunda, quia putat non posse omnes hæc figurâ variationes salvari ovo addit anfulas: Tertia, Saturni esse sphericum asserit, illumq; annulo admirando circumdat: Quarta atmosphærâ involuit, in quâ vapores nativam faciem, quæ circularis est, desigunt. Aliæ rem edisserunt aliter. Nos breviter singulas dilucidemus.

*Prima Sententia.*

Num. CXIV.

Hodiernâ, aliiq; existimant Saturni corpus non esse sphericum, sed ovalem: & idè,

ideò, quando diametrus major in terram incidit, apparere rotundum: quando autem illa lineam visualem secat, videri ellipticum. Huic corpori accensent prope extremitates duas maculas, ut facies alias repræsentent. Hanc proponit, & impugnât Christianus Hugenius *Syssematis Saturni pag. 43.* his verbis.

[Nunc verò tuam quoque Hodiernæ doctissime sententiam excutiamus, quam novo nuncio meo de Saturni Luna, & promisso systemate excitatus subito publicam fecisti. Meretur tuus ille in hæc studia non vulgari amor, ut melioris notæ telescopia tibi suppeditentur, qui qualibuscumque etiam instructus, non cessas in cælum, qua licet eniti, summumq; illum planetarum formarum varietatem omnes frustantem certis legibus astringere aggressus es. At ille te quoque, ut opinor, delusit. Nam, si post hæc eâ facie se tibi offerat, qua mihi anno 1645. & 1657. apparuit, vel ea quoque, quæ successit anno 1658. cognosces utiq; has non quadrare illi, quod tibi finxisti corpori.

Sphæroidi nimirum, cujusmodi aut ovum, aut prunum est, sed magis etiam oblongo, quam Hevelianum illud, similem Saturnum, imaginari; in quo bina utrinque sint maculæ lucis expertes, quales in tabulâ superiori phasis octava exhibet, quæ nobis interstitia illa inter ansas Saturni, mediumq; ejus discum, referant. Inde conversiones hujus corporis, circa axem, eadem periodo, qua & Hevelius, definit; & rotundum tunc videri asseris, cum longior sphæroidis axis ad nos dirigetur, ideoque bis hoc accidere annorum 30. decursu. Verum enim cum prorsus totundus, ac orbe integro lucens appareat Saturnus, quoties, brachii suis nudatus est: expendendum tibi amplius relinquo, quâ ratione lacunas quasdam expleas, quas à maculis illis nigris superfuturas rectè ipse prævidisti. Præterea, & phases illas te considerare velim, quas hæc tua hypothesis non potest non producere, nec à quoquam tamen observatæ perhibentur. Quas, ut facilius omnes coram inspicias, ovum aut aliud, quod eam formam habeat illis maculis ornatum, tibi proponito, atq; ita ut Saturnum converti vis circumducito, videbis non pauca in tuo hoc Saturno phænomena, quæ cælestis Saturnus nunquam exhibuit, atque alia rursus, quæ inesse huic certo tibi affirmare audeo, non videbis, ipseque de Systemate tuo statues.

Secunda Sententia.

¶ Num. CXV.

**E** Didit de hoc argumento pulcherrimum librum Hevelius, causâsq; Saturniarum, transfigurationum redditurus, sphæroidis formam Planetæ adtribuit: & tametsi in hoc consentiret Hodiernæ, quia tamen illum videbat non posse omnia phænomena salvare, jussit, ut solido Planetæ corpori utrinque ansæ, seu brachia adhæreant.

Hugenio hæc opinio non placet, illamque *libr. cit. pag. 40.* impugnât dicens. [Enim verò his positis septimæ quidem superioris figure phasin, nec non rotundam quoque repræsentari certum est, ut nimirum in duobus eclipticæ locis oppositis ansata hac facie Saturnus appariturus sit, aliisq; rursus duobus rotundus, aliisq; prorsus exutus. Quinimò, & sexta, ac quodammodo quinta quoque exhiberi possent, nisi quod conjunctæ cum medio disco ansæ vidcri debebant. Sed quarta phasis nequaquam ab eadem formâ proficisci poterit. Nam cum ponatur Saturnus cum annexis sibi ansis, qualem 7. figura ostendit, rectus consistere ad planum eccentrici sui, atq; ita, perpetuò manere. Licet circa axem proprium vertatur; eveniet quidem, eâ conversione, ut paulatim arctius ad medium orbem ansæ applicentur, veruntamen semper geminas Lunas referent ejusdem cum dicto orbe altitudinis, minimeq; in tam compressas formas abibunt. Nam quod hoc efficere posse declinationem Saturni orbitæ ab Eclipticâ Vir Cl. censet, (ita enim mihi respondet cum difficultatem hanc ci movissem) si diligentius rem expendat, intelliget fieri non posse, cum Saturni orbita tantum 3. gradibus ab eclipticæ plano recedat, ut inde ansarum figuris illa nobis percipienda muratio adveniat. Cæterum nec veram quidem esse hanc quartam phasin superius indicavimus, sed cum hæc; siue trisphærica potius minoribus telescopiis cernitur, nostris prægrandibus illam comparare, quam adnotavimus anno 1655. & 1657. Quæ cum adhuc minus Hevelianæ hypothese conveniat, clarius demonstrat illum scopum non attingisse. Neque sanè, vel rotundæ phasis phænomena suis congruunt præstituta ab Hevelio limitibus; ut patet non tantum ex prædictione ejus, eventus refutata, quæ ferebat rotundam phasin anni



1656. continuatam iri, usq; in mensem Septembris anni 1657. cum tamen jam inde à 13. Octobris 1656. anfas Saturnus recuperaverit, neq; postea amiserit, sed ex Galilæi observatis circa rotundam phasim anni 1612. Solstitio enim hujus anni, Saturnus gr. 18. 22. X. obtinens, tricolor adhuc Galilæo apparuit, quom per tabulas Hevelii debuisset rotundus observari, ac vicissim 1. Dec. ejusdem anni 1612. cum versaretur in gr. 12. 27. X. rotundus Galilæo repertus est, quo loco Hevelius trisphaericum expectasset.

### Tertia Sententia.

#### ¶ Num. CXVI.

**A** Nimadvertebat Hugenius, nec Hodier-  
nam, nec Hevellum satisfacere posse  
universis phaenomenis, & ideo viam, à nemine  
cogitatam ingressus Saturni corpus esse sphæ-  
ricum dixit, sed annulo in spacio opportuno  
circumdari. Iuvat convertere ad Laminam  
XIII. oculos: nam in ipsâ schema XIII. pon-  
tem sine pilis, & fulcris, qualem Philosophi  
concentricum Terræ imaginantur, exhibet, ut  
inde in XIV. annulum, quo Saturnum cir-  
cumdat Hugenius, exponat.

Vult ille Planetas circa suos axes in gy-  
rum agi, & sic auram ætheream circa se rape-  
re, & Satellites, siquos habent, convolvere.  
Solem spacio 16. dierum circumagi, Maculas,  
si Satellites sunt demonstrare videntur, & pos-  
tea pro distantia ratione alios Planetas cir-  
cumvolvit. Iovem 14. horis volvi statuit, nam  
interior Satelles in periodo suâ diem 1. hor.  
18. 28'. 44'. impendit, & Iuppiter esse debet  
in suâ gyratione velocior terram, nam est Co-  
pernicæ, motu diurno convolvit, & quia  
Lunam Terræ putat esse Satellitem, eam affe-  
rit à Telluris concitatione propelli. Et ad Sa-  
turnum veniens illum similiter velocius, quâ  
Satellitem moveri esset, & quia hic dieb. 16.  
suam periodum absolvit, citius illum ad ini-  
tium reverti.

Habet in suo Saturno Hugenius, unde an-  
nuo Telluris motui faveat: habeat in hoc Tel-  
luris motu, unde imaginem sui Saturni dilu-  
cidet: nam sicut Tellus annuo motu, sic som-  
nante Copernico, Eclipticam super Zodiaci  
polos describit, & tamen ipsius poli semper  
in Æquinoctialem ad normam incidunt: sic  
etiam Saturnus, qui sphærae armillari, cujus

sola Æquinoctialis est visibilis, esse videtur si-  
milis: nam ille ipsius annulus semper est Æ-  
quinoctiali parallelus: unde ipse Saturnus ta-  
meti suo trigintannuo motu describat orbem  
tam, quæ Eclipticam angulo grad. 23. 17. ut  
definit Lansbergius, interfecet: interim hujus  
annuli axis semper manet axi Telluris, &  
Mundi parallelus.

Tandem, ut annuli hypothese verifimi-  
lem reddat, pag. 45. sic discursit. Figurâ por-  
rò brachiorum dum hæc circa motum eorum  
mente agitabam, ejusmodi apparebat, qualis  
in superioribus observationibus anni 1655.  
expressa est, nempe medium Saturni corpus  
omnino rotundum erat, brachia verò utrinq;  
secundum eandem rectam lineam protende-  
bantur, veluti eae quodam medium Planeta,  
trajiceretur, quanquam tubo illo 12. pedum,  
quo tunc utebar, utraque versus extremas  
cuspides paulò, crassiora, clarioraque videban-  
tur, quam ubi mediæ sphærae cohercebant,  
ut indicat figura omnium prima. Quom itaq;  
quotidiè eandem hanc speciem præ se ferret,  
intellexi id aliâ ratione fieri non posse, siqui-  
dem tam brevis esset Saturni eorumque, quæ  
illi cohererent circuitus, nisi ut globus Saturni  
à corpore alio æqualiter, undiq; cinctus po-  
neretur, atq; ita annulus quidam medium  
eum ambiret. Hinc enim, quâcumq; celeritate  
circumvolveretur, eandem semper faciem  
nobis oblatum iri, si nimirum axis ad istius  
annuli planum erectus esset. Et sic quidem ei,  
quæ per id tempus aderat, phasi causa sua  
constabat. Ergo deinceps expendere cœpi  
ante reliquæ etiam, quæ de Saturno fereban-  
tur, eidem annulo imputari possent. Hoc au-  
tem non tardè successit ex animadversâ, per  
frequentes observationes, brachiorum Satur-  
ni ad eclipticam obliquitate. Cum enim li-  
neam rectam secundum, quam utrinq; ea ex-  
tabant, non sequi ductum Eclipticæ, sed in-  
terfecare eam angulo 10. partibus majore,  
compensum, statui proinde planum annuli,  
quæ in imaginatus eram tali, circiter angulo  
ad eclipticæ planum inclinari. Perpetuâ vi-  
delicet, constanterq; inclinatione quæ admo-  
dum in tellure hac nostra plano æquatoris  
contingere notum est. Hinc autem necessa-  
rio illud sequebatur, ut diversis aspectibus  
nunc ellipsin satis latam, nunc eandem stri-  
ctiorem, nonnunquam deniq; & rectam lineâ  
idem annulus nobis exhiberet. Quod autem  
anfa



## Quinta Sententia.

## ¶ Num. CXVIII.

Considerant alii opiniones, quas hucusque exposuimus, & ex singulis aliquid, vel accipiunt, vel alterant, & sic discurrunt.

Volunt Primò, Saturnum esse perfectè sphæricum, & in hoc consentiunt Robervalio, & Hugenio. Secundò, atmosphærâ illum circumdant, quam volunt esse ovalem, & minorem diametrum habere Mundi axi parallelum: majorem verò æquinoctiali, & à grad. 21. X. in grad. 21. ♀ protendi. Tertiò, majorem circumulum ducunt, & in illo à Boreâ in Austrum montium lorica protrahunt, qui sicut in Terrâ Ætnæ, Vulcani, Vesuvii, & plurimi alii in totâ illâ regione, quæ eminè tantum visâ, *Tierra del fuego* ab Hîspanis vocatur, & multi etiam in Sole, perpetuas flammæ evomant, & densissimum fumum exhalent: qui (fumus) illustratus à Sole speciem clarissimæ nubis, exhibeat. Vidimus enim sæpe Neapolî, inter Solem occidentem, & arcem, constituti, bellica tormenta dissolvi, & fumus à Sole illuminatus nubes candidissimas representabat. Nec valet dicere, Solares Maculas, asserente Keplero, esse fumum, & nubes, & tamen obscurissimas esse, nam fumus, si inter Solem, & nos ponatur, sicut ponuntur Maculæ, niger est: & nobis, si in Sole effemus, apparerent candidissimæ, & lucidissimæ.

## Sexta Sententia.

¶ Num. CXIX. *Lam. 46. Fig. 16.*

VT nulla via maneret, quæ non tentaretur, & iniretur, præter nucleum, seu majorem globum aliâ posuerunt sex, quorum vario motu desiderarunt omnes hujus Cœlestis Protei transformationes exhibere. Hos globos volunt esse inæquales: quorum enim primarius, & medius habet modulos 8. duo secundarii habent 4. & cæteri minores 2. Et ad Phænomenon expositionem venientes: Saturnum sphæricum videri asserunt, ubi Comites tegit, aut ante faciem habent: nam cum illi lucem habeant à Sole eorum interpositione eclipsari non potest. Ellipticum apparent affirmant, cum comites hinc inde incipiunt emergere. Tricorporis speciem præ se ferre, quando bini emerferunt. Et quando om-

nes apparent, aures, seu ansas representat.

## Resolutio.

## ¶ Num. CXX.

Dicebat olim Socrates, *Hoc se unum scire, quod nihil sciret*. Et, cum putabat se grandis, & supra captum vulgi eloqui, contradictoria manifestè involvebat. Si enim se nihil scire sciebat, aliquid sciebat: & tamen *Aliquid scire, & Nihil scire*, simul esse, aut simul abesse non possunt.

Et Ego postquam omnia consideravi, quæ ab Authoribus de Proteo Cœlesti dicuntur, multa in singulis displicent, & idè assentiri non possum. Si Saturnum respiciamus, aio, *Emutare formas certum est*. Si, cur illas mutet, interrogo: hæreo, & sincere respondeo, *Hoc me nescire scio*, & idè etiam aliquid scio: non enim (ut contra Socratem objiciebamus) nihil omnino scit, qui propriam ignorantiam cognoscit. Et quidem sex illæ Hypotheses, quas proposui, aut in seipsis, aut in consequentiis cespitate videntur.

Prima militat contra seipsam: si enim nullum aliud in cœlo corpus est, quod non sit rotundum, cur Hodierna debet Saturno figuram ovalem addingere. Cæteræ omnes Sententiæ inter ansas, & corpus spacium relinquunt, in quo videbantur Stellæ Fixæ, quas Saturnus subierit: & debuisset Hodierna huc attendere: quoniam, si hoc spacium est solidum, & Stellæ superiores eclipsat, omnes aliæ opiniones sunt falsæ, & sola prima debet manuteneri. Cæterum, si semel per illud spacium Stella aliqua perspicuatur, primam Sententiam falsitatis evincet. In quâ etiam animadversione dignum est, posse sic ovum pingi, ut tres globos, item, ut globum cum ansis exhibeat: verum enim verò, ut manente substantiâ, & solâ positione mutatâ, hic trisphæricum sit, & ansas ibi referat, nunquam poterit Hodierna pingere.

Secundam majores difficultates obsident: quia Saturnum esse ovalem supponit cum, Primâ, & illi accenser ansas: duas videlicet res, quas in nullo Planetâ, aut Stellâ totius Firmamenti reperias. Et debet Hevelius duo exponere, alterum, Cur Saturnum esse jubeat ovalem: nam semper rotundus aspiciatur: alterum, Quomodo ansarum additione Planeta ille trisphæricus videri queat.

## Tertia

### Pars III. per Lineas rectas procedens. 1635

Tertia Sententia, dum annulo Planetam circumdat, ipsa rei novitate ingenium Lectorem percellit; & cogit, ut queramus, An Hugenius credat, quæ nobis persuadere conatur? Solidus ille circulus, exemplum in naturâ non habet. Nullum habet in Coelis, nullum etiam in terris, nisi ad pontem confugiat, quem Philosophi fingunt, & circa terram imaginantur verius, quàm imaginant. Cæterum posito hoc annulo multe sunt phasæ, quas non poterit Hugenius nobis representare: unam, aut alteram propono. Porro globum unicum, & solitarium exhibere non potest: nam quomodocumque inclinatur Planeta, hinc inde annulus debet emergere, ut Figuræ ipsæ, quas pag. 10. 11. & 18. proponit Hugenius, ostendunt. Sed neque poterit corpus exhibere trisphaericum: immò, nec in roto suo libello habet schemata, in quo tres globos velit suo annulo representare.

Quarta confugit ad Causas Physicas: & suas etiam patitur difficultates. Quoniam, seu ovalem, seu lenticularem esse atmosphæram asserat, causam realem assignare debet, ob quam, hanc formam fuerit necessariò sortita. Præterea videretur difficile Solem vapores ex Saturno extrahere, nam hic in tantâ à Sole distantia frigus vehementissimè rigescit: & Sol, qui ibi non major sex minutis apparet, habere nequit vires, ut vapores attollar. Sed condonemus Robervalio, vapores à Saturno exhalari. Hoc sanè non sufficeret: quia adhuc explicare deberet, An Sol uniformi influxu, & efficaciâ vapores ex Saturno extrahat? Si enim illos extrahit eodem modo, illi eodem modo circa Saturnum disponentur, & eandem figurâ semper representabunt. Si aliter, & aliter Saturnus à Sole calefieri dicatur, esset & assignanda hujus diversitatis ratio: An videlicet hæc varietas distantiam ab apogeo, an vero signorum qualitatem concernat. Et alterutrum assereretur, adhuc explicari deberet, cur videlicet in his locis intensius, & in illis remissius calefcat? Præterea, si hæc omnes difficultates, quæ ad hypotheseim expectant, superentur, superest, ut nobis Robervallius ostendat his vaporibus successivè omnes Saturni phasæ exhiberi, & postea iterum omnes retrogrado ordine representari. Possè enim apparere sine ullis in auribus Saturnum video: ubi enim nullos vapores emitat, conspicitur sphaericus. Possè etiam habere ansas ad-

mitto; quoniam vapores tenues, qui in medio invisibiles erant; quoniam sunt copiosiores in limbo, reddentur ibidem visibiles. Cæterum non percipio, quo exhalationes modo possint facere, ut Planeta ille in tres globos distributus appareat.

Quintæ Authores sententiæ Robervallium imitari videntur: sed, quia non judicabant Solem, quem tam parvo angulo oculus in Saturno collocatus, respiceret, tantam posse vaporum copiam extrahere, quantam Saturniarum in aurium conformatio requirit; ideo sicut Terra, & Solis, sic etiam Saturni viscera igne perpetuo æstare, & per montium culmina flammæ, & densissimum fumum evomere. Et ex hoc fumo idola fingunt, quæ vaporibus Robervallius conabatur formare. Hæc profectò sententiâ gravissimas patitur difficultates. Et primò, quia montes in Terrâ ignivomi non semper flammæ, aut fumum eructant: & quando eructant, legem nullam in intervallis, nullam in copiâ observant: quod etiam dici debet de Sole: nec enim possumus, quando maculæ (quas esse fumos ex Vulcanis Solaribus emissos Keplerus, & alii divinant) nec, an multæ, vel paucæ, parvæ, vel magnæ, sine futuræ præscire. Ergo, si sine lege materia illa sulphurea in visceribus Saturni comburitur, fumus, qui ab illâ erumpit in formandis Saturni in auribus nullam normam, aut legem tenere poterit: quod experientia ipse condemnat. Præterea, si hæc supererit difficultas, adhuc manet altera Sententiæ præcedenti communis: sicut enim ibi non poterant tres globi exhiberi vaporibus, sic non poterant hic formari fumo.

Sexta sententiâ majores difficultates patitur: nam illi sex Sæcellites, qui apud Saturnum volitare dicuntur, habere debent motum aliquem regularem: ergo, vel circularem, vel rectum, vel aliquem similem. Ergo designent nobis, quo illi agantur motu: quanto singuli tempore, & postea Theoricam cum Observationibus conferemus; & an omnia possit exhibere phenomenæ, examinabimus. Frustrâ enim per plura sunt, quæ per pauciora possent: & in hac sententiâ sine causâ globi multiplicatur.

Hodie ergo Veritatem nescimus: sciemus cras, si illam voluerit Deus manifestare.

# APPENDIX I.

¶ Num. CXXI.



Res habuisti ob oculos Astronomias ( Circularem, Oscillatorem, Rectilineam ) hoc est, tres Æthereas Charites, scilicet tres Mathematicas Gratias : singulæ sufficientes, ut tuum ingenium acuant, & mentem recreent. Sanè inter cogitatas Historias, quibus Græci Theologiam Ethnicam exornarunt, me impræsentiarum iuvat ætis illa trium Dearum, de formæ decore contentio. Nam dum Pallas, Iuno, & Venus essent nudæ, antequam in fluvium intrarent, Iuppiter, ut inter concordēs excitaret discordiam, cœlitus Pomum aureum demisit, in quo legebantur hæ literæ, *Auræ Pulcherrima*. Tunc Deæ recreationis oblitz, tixari incipiunt, & dum unaquæque sibi deberi pomum asserit, ut proprias perfectiones extollat, aliarum nœvos, & imperfectiones propalat. Tandem compromittunt in Arbitrum, & Paridem, Virum integerrimum, deligunt, à quo festinæ, & impatientes sententiam postulant definitivam. Si sibi favere velis, Iuno divitias immensas pollicetur; profundam scientiarum cognitionem Pallas : lascivas voluptates Venus. Et Paris, quia à Venere stetit, ab hac lenè & serò protectus, aliarum indignationem passus, fuit satis molestissimis pressus. Et cur Palladem, lunonemque confudit Paris? Gongora.

*La vez, que se vistió Paris*

*La garnacha de Lycurgo,*

*Quando Palas por velloso,*

*I por Xamba perdió Iuno. &c.*

Quando deas inter de Pomo, quæstio mota,

Arbiter invitus debuit esse Paris,

Disphicer armitonans Pallas, Iunoq; flaviss

Exornata : placet nam sibi nuda Venus.

Disphicuit in Pallade Paridi armata militarium organorum apparatus Divinitas : & quia stetit dorsum, & genua gravia, si sueco dentur pondera : sub opulentissimo divitiarum onere tantum non opprimitur Iuno : ad

nudam Venerem convertit oculos, & ait, *Natalis decor ornamentis non indiget.*

Aut fallor, aut hæc omnia hodie in nostro INTERIM vetificentur. Tres Deas ( tres Astronomias ) exhibuit vetè concordēs, & per diversas Planetis vias eadem loca accensentes. Primam quidem armatam, & sub labaro suo in castra, & aciem magnum Astronomorum numerum educentem. Secundam thesauris Philosophicis exuberantem. Nudam, tertiam. Iuppiter, ( quisquis ille sit ) demittit cœlitus Pomum aureum, decoris præmium. Hac videlicet lege, *ut Pulcherrima detur*. Sed cui? Oportet causam bene discutere, instituite processum, formatum recognoscere, & secundum in scriptis adlegata, & probata procedere. Idem Gongora.

*En el interim nos digan*

*Los mal formados rasgños*

*De los pinzales de un ganfo*

*Sus tres hermosos dibujos.*

Divas, quas pinxit finxit, coloribus olim, Aurea quem celebrant fœcula, Parthasius. Nobiliss verbis numerosis pingit Homerus. Dulciss, & verbis exprimit Ovidius.

Et quidem nullam figuram planam esse, pulchriorem Circulo : nullam solidam esse, speciosiores Globo, Sphærica contendit Astronomia, habet sub se Duces fortissimos, Aegyptios, Græcos, Latinos, Arabes, quorum nomina in lustratione scribere, esset Catalogum immensum texere. Sub eâ ab usq; primis fœculis Hipparchiani, Ptolemaici, Alphonsini, Copernicani, & Tychoici cum gloria militans, indepti interdum triumphos, quos fera celebrabit Posteritas. Sed aliz duæ Astronomiæ ( Oscillatoria, & Rectilinea ) licet non stipentur plurimo Mathematicorum numero, spei plenæ ad ecrtamen, & arenam descendunt : & quoniam non de viribus, sed de decore quæritur, sphericæ copias nō morantur. Sunt juvenes, aut etiam puellæ, negantq; annosam vetulam habere, unde cum adolescentibus de pulchritudine, & specie conerret. Esto tu Paris : quæstionem dirimas, & prout placeat, aut liceat, sententiam feras.

Si

Si pro Deâ Circulari pronuncies, non privatum, & secretum certamen, sed bellum publicum, & apertum inibis. Si Astronomiæ Principibus confidas, tua fiducia erit cassa; quoniam eorundem arma (Theoricæ, Tabulæ, Canones) sunt rebellia, & insultant. Si Oscillatoriæ Divæ faveas, Scientiis Physicis, Mathematicis olim ignotas, consequeris; & cum illis opulentas Causarum noticias, quibus ipsa discescit. His tutò perfrui poteris; nec enim occurrit, unde timeas; nam sphaerica Dea, dum vorticibus, & gyris agitur, videtur laborare vertigine; morbo profectò contagioso, qui percellit innumeros.

Si sententiam denique pro Rectilineâ feras, gaudebis voluptate purissimâ: quid enim aliud ejus Theoricæ sunt, quàm nudæ Charites, & speciosæ Veneres, quæ ornamentis non indigent. Astronomos monet Ptolemæus, ut describant Hypotheses, quò fieri possit, simplicissimas: ergo, cum ipse videat illas ad lineæ rectæ simplicitatē pervenisse, exclamabit, *Non plus ultra*. Accedit, quod Scientiæ omnes sint aridæ, mentem interdum abstrahant, ne possit contemplari Divina. Verum enim verò, dum de Rectilineâ Astronomiâ differimus, communis hæc querimonia facessit, nam Crucem habemus ob oculos, mo-

nemurq; ita vitam dirigere, ut Mundus nobis crucifixus sit, & nos Mundo.

Tu interim, Candide, & Ingeniose Lector, cui obstat ingenua sinceritas, ne velis, & penitior Philosophiæ, & Matheseos cognitio, ne falli possis, perpende attentè singula, & profer sententiam, quam volueris.

Nota illud *interim*; & quia meam nondum expressi mentem, non est, cur mecum de hoc numero, aut illo contendas; ultimam huic Syntagmati manum adhibere non volui; quoniam constitutus in trivio, cum simul tres semitas inire nequeam, unicam tantummodò olim sum promoturus. Et quid, si neglectis omnibus, aperiā adhuc quartam, quæ sit tibi datis faciliior? De hoc argumento non differit hodierna dies; nam illud manet crastinam, quæ erit doctior.

Præter has Physico-Mathematicas Deas, quas edisserui, tres Tractatus, (qui erunt Quarta, Quinta, & Sexta hujus *INTERIM ASTRONOMICI* partes) pollicitus sum in Syntagmatis Titulo: unum de Tabularum Astronomicarum Constructione; alterum de Ephemeridum Concinnatione; & ultimum de Eclipsium mechanicâ Resolutione. Illos adjicio, & à tuâ dignatione bonignam Censuram expecto.

## TRACTATUS I. DE TABVLARVM CONSTRUCTIONE.

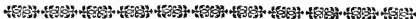
Num. CXXII.



On ego hic Astronomicas Tabulas, sed Methodum illas componendi propono, & peccatâ, quæ in Antiquorum, aut etiam Juniorum Tabulis reperitur, insinuo: nullis con-

fido; & siquidem Novæ condidi debent, quid

observari in earundem conformatione debeat, monco: & me bene monere opportunis ratiociniis persuadeo. Porro describas à Majoribus nostris Theoricis, non respondere, Cælo, & editas ab illis Tabulas non congruere Theoricis; jam multi ante nos demonstrarunt: quorum cruditis Operibus uberioris doctrinæ gratiâ nonnullas periodos exscribam.



# ARTICVLVS I

De Astronomicis Tabulis. *Quando, à quibus. & quantà infelicitate sint condita?*

¶ Num. CXXIII.



Vo in Tabulis desiderantur: alterum, ut Theoricis, & alterum, ut Cœlo respondeant: & tamen multæ utroque vitio, & peccato laborant: & magis Antiquæ, quàm Novæ, quia paucioribus, &

minùs exactis Observationibus suffultæ.

Antiquissimæ earum, quarum notitiam, hodie habemus, illæ sunt, quibus Thales Milesius utebatur. (Natus est anno Olympiadis trigessimæ-quintæ primo: (ante Christum, 640.) vixit annos 70. ut ex Apollodoro: vel 90. ut ex Sosicrate: vel 92. ut ex Laërtio colligitur.) Nam ex ipsis Solarem Eclipsim anno ante Christum 580. prædixit, ut Acroasi V. apud Nicolaum Raimarum Vrsam legēbamus. Et forrè Thaletis erant illæ Hypotheses, quæ ante Hipparchum in Scholâ obtinebant: illæ, inquam, quarum meminit in *Epistol. Dedicat.* Lansbergius dicens: *Quod is (Hipparchus) in Sole, & Lunâ feliciter præstiterat, idipsum in cæteris Planetis præstare non potuit, partim quòd idoneis Observationibus destitueretur: partim quòd ea, quas ad manus habebat, Suppositionibus, Hypothesibus, aut Theoricis, ut vulgò loquimur Mathematicorum sui temporis non exactè congruerent.* Hic fuit primus, qui de Æquinoctiis, & Solstitiis, & de Obliquitate Eclipticæ, scripsit: & in Phœnicum gratiam Stellæ fuit plaustrii metatus, ut navigationes illi suas securius, & certius dirigerent.

Post hunc floruit Pythagoras Samius, nempe sub Olympiadem LX. (& annum ante Christum 540.) vixitque 80. aut, ut apud Laërtium alii volunt 90. annos. Venit in Italiam anno Urbis conditæ 245. (ante Christum 509.) Sc&am Italicam, aut instituit, aut rexit, Hesperumque, & Luciferum, quos esse duos opinabantur Antiquiores, esse unum, & eundem Planetam demonstravit. Plutarchus

libr. 2. de *Placitis* cap. 12. ab eo primum Zodiaci Obliquitatem directam asserit: & tamen OEnopidem Chium hujus Inventi gloriam, sibi arrogasse. Sed eam Plinius libr. 2. cap. 8. Anaximandro accenset: alii autem Thaleti Milesio, ut dicebamus. Et quidem Pythagoreos excogitasse primum Eccentricos, & Epicyclos, & hac viâ Observationes Antiquorum salvasse, & in futurum Planerarum loca prædixisse, Author est Nicomachus apud Simplicium in *Comment. 2. de Cæl.* ubi Veterum, Hypotheses diligenter exponit. Citantur à Ioanne Baptistâ Amico cap. 6. de *motib. corporum Cælestium.* Ioanne Antonio Delphino de *Cælestib. glob. & motib.* cap. 4. Ioanne Baptistâ Riccioli libr. 9. *sest. 3. cap. 2. pag. 277. a. §. 3.*

Eccentricos, & Epicyclos feliciter à Pythagorâ inventos, & à Pythagoricis promotos, nescio, cur rejicere ausus fuerit Eudoxus, cui adhæsit Calippus, & utrique Aristoteles, qui cum Platone floruerunt sub annum ante Christum 406. Putabant hi omnia Corporum Cælestium Phænomena Homocentricis salvari posse, quorum Opinacionem jam penitus sepultam conatus est in Scholam revocare Turrianus, sed morte præventus Opus perficere non potuit, at commendavit Fracastorio, ut Opus promoveret, & ederet. Adhibuit laborem Fracastorius in re proliis vanâ, & inutili, librumque absolvit, inscriptisque *Homocentrica*, & anno 1535: Paulo III. dicavit.

Post Aristotlem per ducentos, & plures annos cucurrerunt Sydera liberè, quin esset, qui, vel ab illis rationem motuum peteret, vel leges, aut iter præscriberet.

Hipparchus Rhodius, qui à Ptolemæo, & aliis \*ΙΑΘΗΝΟΝΟΣ, & \*ΤΑΑΛΗΤΗΣ dicitur, primus videtur fuisse, qui Theoricæ, & Tabulas concinnas exornaverit. Solem ipse, & Lunam deduxit per circulos: æquales motus à veris accuratius distinxit, & omnium Fixarum loca determinavit. Vocatur \*ΙΑΘΗΝΟΝΟΣ, & ΝΙΑΑΛΗΤΗΣ, Hips.

Hisp. *Hombre trabajador, verax*: duo enim in condendis Tabulis requiruntur: ut assiduam adhibeat laborem Astronomus, & in referendis Observationibus, quibus Theoricam fundat, observet summam veracitatem. Reperitur Eclipsis Lunæ anno 54. secundæ periodi Calippi, hoc est (anno ante Christum 200.) Alexandriæ observata. Et, si Hipparchus illam dimensus est, obiit valde senex: nam anno 50. tertiæ periodi Calippi (ante Christum 129.) ut habet Ptolemæus *libr. 7. magn. Syntax. cap. 2.* Regulam observavit. Porro inter 200. & 129. sunt 71. observaverit illam eclipsis valde juvenis: habuerit 20. annos. Ergo numerabat 91. ætatis annum, quando Regulam observabat. Composuit Solis, & Lunæ Tabulas (aut fortè Ephemerides) ad 600. annos; quod Plinius *libr. 1. cap. 12.* testatur his verbis. *Vtrinque Syderis cursus in sexcentos annos præcinit Hipparchus: menses gentium, diesque, & horas, & situs locorum, & vicus populorum complexus, ævo teste, haud alio modo, quam consiliorum Natura particeps.* Vocatur *Abrachis* ab Arabibus, vocalibus, quod solet, alteratis.

Sequutus est postea Ptolemæus, quem Astronomorum Principem merito dicimus. Floruit 185. post Hipparchum annis, & edidit Tabulas: idque, ut ait Lansbergius, *tanta certitudine, ut non alia multis post sæculis in usum fuerint: saltem ad annum usque Iesu-Christi 880.* Non audeam adquiescere: nam illæ Tabulæ, & Theoricæ, unde ipsæ prodierunt, nunquam potuerunt esse certæ: sed, quia non erant aliæ, quibus uterentur Astronomi, debuerunt ab universis magni fieri.

Incepit observare Sydera in Syriâ Mahometes Albategnius Arabs, Mathematicus celeberrimus, & Observationes ipsæ suas cum Tabulis Ptolemaicis conferens, in toto Cælo, & in Sole, Lunâ, & Syderibus fixis præcipue magnam differentiam invenit. Hic conformavit novas Tabulas, quæ Albategniæ dicuntur, & antiquioribus aliis prælatæ.

Post duo fere sæcula Arzæel, Solis Apogæum, quod in grad. 21. II. ponebat Albategnii Hypothesis, esse in grad. 17. percepit, quæ differentia mutat prosthaphæresim per 8. vel 10. minuta, *discrimine certè, ut ait Lansbergius, in Astronomiâ minimè tolerando.*

Sub annum Christi 1257. Alphonsus Hispaniarum Rex, Mathematicis ex Asiâ, & A-

friâ evocatis, multis annis adlaboravit, ut Tabulas correctissimas ederet, quæ etiamnum Alphonsinæ vocantur. Vt id præstaret quadringenta aureorum millia impendit, ministros tamen idoneos non fuit nactus; adlaborarunt enim omnes, ut novis motibus machinæ ætheræ afflitis, numeris suis Observationes Veterum repræsentarent: nemo autem scivit Cælum respicere, aut Sydera exactè observare.

Floruerunt postea Mathematici insignes, qui observantes Sydera, & suas Observationes conferentes cum Alphonsinis Tabulis assererebant esse istas magni nominis umbras, abesse à Cælo: & debere corrigi; & si hoc non posset fieri, antiquari. Inter alios sub annum 1460. Georgius Purbachius nimias esse Alphonsinarum exorbitantias demonstravit. Sequutus est Ioannes de Montè-Regio, qui Novas pollicitus, dum omnia apparat, & Herculeo labori se accingit, moritur, opusque imperfectum reliquit.

Fatiscēbat Vrania, & manus auxiliatrices postulat: & ei periclitanti suppetias tulit Nicolaus Copernicus, nunquam satis laudatus. Nascitur, si rem bene examinavit Mæstlinus in *Addition. ad Enarrationem Rhetici*, anno 1473. Febr. 19. hor. 4-48'. die Veneris: & moritur anno 1543. Ianuar. 19. ætatis suæ anno 70. eo videlicet anno, quo Revolutionum librum, quem in scriptis per 26. aut plures annos detinuerat, hortatu amicorum in lucem prodire fuit passus. Ad ejus Theoricæ elaboratæ Tabulæ, nec Cælo, nec Hypothesi respondere videntur: quod ipsum Claramontius in *Antiphilolao part. 2. cap. 22.* exponit, & urget his verbis. *Copernicus autem particulares motus singulorum Planetarum medios exquisitè tradidit, & Tabulas confecit: modumque etiam aperuit, quo ex mediis veros motus colligamus, sed ex Canonibus non ex figurâ, & lineali demonstratione: profundissimâ enim cognitione Astronomiâ, quâ ipse polebat, cum prævideret Systema suum, si ad amissum repræsentaretur, longè abesse ab eâ simplicitate, quâ ipsum ab initio effugit: idcirco Eccentricos, & Epicyclos insinuatione introduxit, non descriptione oculis subiecit. Ita dogmate veritatem Astronomicam tradebat: interâ simplicitate schematis, mentes, & oculos alliciebat, &c.* Ecce, nec correspondent Theoricis Copernicæ Cœlestium Motuum Tabulæ,



bulæ, nec alterutræ Cælo. Illud prius oculi-  
griſſimus Claramontius non, ut vidisti, mo-  
net: & hoc posterius demonstrat quotidiana  
experientia.

De Tychonis Theoricis, & Tabulis, quas  
vel ipse Tycho, aut ex ejus Observationibus  
Ioannes Keplerus, & Christianus Severinus  
Longomontanus ediderunt, Pater Antonius  
Schyrlæus de Rheitâ Radii Syderei lib. 2. cap.  
1. membr. 1. sic inquit. Nos verò magis particu-  
lariter eas considerabimus; graphiceque iuxta  
Tychonicas proportionem assignatas describemus;  
& demonstrabimus eas rite ex Tychonis, eissi  
fundamentis accuratissimâ Geometriâ deliquet-  
tas ad praxim tamen revocatas, veritatem  
astronomicam, neque attingere, neque phænomena  
cælestia bene salutare; ita ut Tycho, hanc  
magis Clarissimi Claramontii censuram, in An-  
tiphilolao parte. 2. cap. 2. 2. videndam, quàm  
Copernicus effugiat.

Et paulò post. Sic reverà Tycho multa præ-  
clara quibusdam Canonibus tradidit, & aperit:  
sed eius hypothesis etiam geometricæ, & gra-  
phicæ accuratissimè oculis exhibitæ, & ad ver-  
tam praxim redactæ, motus veros Planeta-  
rum, & phænomena cælestia tamen non atting-  
unt: quia aliquando 5. 6. & 7. usque ad eò gra-  
dibus, à veris Planetarum locis aberrant: er-  
go veritateque necessariam, & astronomicam  
potius promittunt, & speculativè magis, quàm  
practicè attingunt.

Interim, videre vellem unum exemplum,  
quo tantam esse Tychonicarum, aut Hypo-  
theseon, aut Tabularum exorbitantiam de-  
monstraret: quantum enim experientia me  
docuit, de minutis agitur cum Tychone, &  
nunquam ad gradum, aut saltem ad gradus  
pervenitur.

Obiit Tycho anno 1601. mense Octobri,  
sequuturque est Ioannes Keplerus Astrono-  
micæ Scientiæ spes altera. Hic vivere Ty-  
chone inceperat Tabulas Rudolphinas ma-  
gno studio, & diligenter supputare. At Tycho,  
ut ait Gassendus, partim, ut nimum ejus ardo-  
rem temperaret, partim, ut quasi in arcanis ha-  
beret semper aliquid, nihil non parè commu-  
nicabat: factus scilicet propter fraudes, quas fue-  
ras passus, diffidentior. Hinc nate sunt acres  
Kepleri querimonie: quæ passim extant: nos  
ne prolixi simus, aliquas lineas ex Epistolâ  
ad Maginum ponemus. Quid hoc, inquit, ma-  
li dicam esse in Arte nostrâ, quæ omnis iustitiæ,

fidei, & norma est, & origo, quod in tam fraudes  
irruerunt, quibus decepti retinentur viri sum-  
mi, quo minus, ut par erat, quidquid proficere,  
in commune conferant in publicum edant, pe-  
tentiis communicent? Premis Tycho pleraque:  
Planitarum Theoricas restauratas; Eccentrici-  
tates proportionem orbium, ad examinanda mea  
Harmonica quævis: Et mox; Observationes  
quidem lectissimas porrigit, non tamen aliter,  
quàm intra suos parietes. Labora, inquit, tu  
quoque; credo, quod Copernicana Hypothesos  
defensorem, alius ipse sententia, spectare consti-  
tuit, Ac statim; admiranda in quoque; comme-  
morat, simulque premere illa; & ipse profueris.  
Quem indignum! adeo perditâ esse tempora, ut  
vixis dectis quoque in metu sit versandum: Et  
rursus, Et siquidem ea; quæ à Tycho habeo,  
quicquid tecum communicare non possim, nisi  
ipso consensiente: (fidem namque super hac re illi  
dedi.) Spero tamen se fore mihi æquum si co-  
rum, quæ proprio Marte adinveni, liberali com-  
municatione candorem meum perspexeris.

Obiit Tycho, & Observationum libros na-  
tus sua studia, & luebricatione animosè  
promovit. Multos annos impendit, & Obser-  
vationes redigere tandem ad calculum: &  
post 26. annos (videlicet sub ævum 1627.)  
suas Tabulas primum absolvit, Vlmæq; edi-  
dit, & Rudolphinas nuncupavit. Sed quales  
ipse? Sed neque hæc, ait Lansbergius, cum Cælo  
proptus conveniunt, esse ipso Keplero, qui Præce-  
pto CXCVI. eandem Tabularum, facit loca  
Planitarum, quæ Ptolemæus observavit,  
differre à locis, quæ ex Rudolphinis Tabulis sup-  
putantur, gradu saltem uno, & scrupulis tribus.  
Denique is ipse in Ephemeridibus, quas ex Tabu-  
lis suis supputavit, non semel agnoscat Lumina-  
rium defectus, quos ipse observavit, aliter  
apparuisse in Cælo, quàm Tabularum calculis  
exhibet. At nihil hinc probat Lansbergius,  
quàm esse Keplerum sincerum, & noluisse  
posteritatem fallere, Addam, & ego locos  
alios, qui apud Gassendum lib. 6. pag. 472.  
de virâ Tychonis leguntur.

De doctrinâ quâdam Theoricâ, quæ Ta-  
bulis debuisset præmigi, & tamen lucem  
non nisi quadricennio, post Sphæricam, vidit,  
elegantem hanc Keplerus excusationem te-  
xit, Nesci mores mulierum, inquit Comicus:  
dum moluntur, dum comuntur annus est, atqui,  
sicut notum sunt mores Astronomiæ, dicere is po-  
terit nullam se unquam novisse, neque, mulierum

fiorem, neque scrupulosam faminam. Quod nisi hoc temporis fuisse interpositum, quo consilia mea maturitatem suam consequuta essent; in periculo res versabatur, ne delicatula illa fastidio omni Mando, novos sumptus, novum ornatum efflagitaret. Multa me monuit computatio Ephemeridum; multa editio librorum Harmonicorum, intermedii temporis opera, ut quamvis pleraque ad sex Planetas pertinent, jam ante annos duodecim in Commentariis Martis, vel constituta; vel saltem affecta essent; quamvis inde transumpta, inq. formam institutionis composita; jam à septem annis haberent in scriniis meis, opera expectantia Curatoris, & Chalcographi; quocumque tamen illa relegabam, vel augmentationibus, vel dilucidationibus, vel transpositionibus textus necessitas imponeretur nova descriptionis. Ita factum, ut de primo exemplari, ne vestigium quidem superesset in eo, quod exhibitum est Chalcographo: Ex postea: Mihi quoque, inquit, ex illo tempore continenter ad finem Tabularum aspiranti, subinde alius ex alio nanus detectus est, eluendusque, aut excindendus fuit, & cicatrix obducenda. Vicissim aliud ex alio calculi solemnis compendium; aliud ex alio pulchrum inventum incidit, quod nisi opere toto ad incudem revocato, & transformato, consociari cum eo, committere, aut excoli non posset.

Non laudet Vir sincerus supra fidem, & veritatem suas Tabulas, sed excusati summam rei difficultatem proponens, & exactam Coelestium Tabularum Constructionem vires humanas superare pronuncians. Vnde ait, *Etenim imperfectiones aliquas deprehensas in ipso motuum caelestium subiecto, nec arte ullâ humanâ praestabiles, praesertim ante seculorum venturorum experientiam sufficientem, & continent ista Tabulae, & fatentur publicè.*

Et quidem verum est: multorum annorum Observationes requiruntur, ut concinnentur Tabulae, quae dicantur *perpetua*. Si illa Eclipsis, quam in suis Annalibus Sineses exhibent; verè observata esset, & non potius ex calculo per recursum deducta (hoc enim ultimum suspicatur Keplerus) thesaurus Astronomicus est, & sola sufficiens, ut Solis, & Lunae motus mediè exactissimè determinentur. Nam ante quatuor mille annos accidit, si tamen accidit, regnante Iao, nempe non multum post diluvium. Hipparchi, & Ptolemaei Observationes adjuvant, ne magni commit-

tantur errores, non autem; ut praeciso servetur ipse enim per quinque, aut sex minuta; immò etiam per plura aliquando vacillant. Hanc ob rem Keplerus noluit polliceri Lectoribus, quod rebus sic constitutis humanitus exhiberi non potest: & ideo ait. *De certitudine quidem Calculi testantur Observationes praesentium temporum imprimis Erabeanae: de futuris verò temporibus plura praesumere non possumus, quam vel Observationes Veterum, quibus usus sum, vel ipsa motuum Mediorum conditio, nondum penitus explorata; concursusque caesarum Physicarum praesare possunt: cum observationes Regiomontanae, & aliter testentur, omnino de aequationibus secularibus nobis esse cogitandum, ut singulari libro reddam demonstratum suo tempore; qua tamen aequationes quales, & quanta sint, ante plurimorum saeculorum decursum, Observationesque eorum, qui futuri sunt, à gente humanâ definiri nequaquam possunt.*

Sed, & Philippus Lansbergius Tabulas evulgavit, quae à multis loco miraculi, & prodigii receptae, à Montebruno duobus Ephemeridum tomis honorantur, Epigraphen superham pat. se ferunt: nam inscribuntur, *Tabula Motuum Coelestium perpetua: ex omnium temporum observationibus constructa; temporumque omnium Observationibus consentientes.* Et tamen Lansbergianas has Tabulas Coelo non respondere, demonstrat Ioannes Phocylides Olwarda in libello, qui inscribitur, *Succinctum Astronomia Lansbergiana examen.* Et ne fortè, quis dicat Lansbergium à Phocylide invidiosè traduci, unicam, sed felicissimam Observationem, proferam: ut videat Lector Candidus uter majoris fieri debeat, an Keplerus, qui parvos errores comittit, & fatetur, veniamque deprecatur: an verò Lansbergius, qui magnos admittit, & dissimulat, Tabulasque suas fore aeternas gloriatur. Nam suprema erat Solis, & Mercurii corporalis conjunctio. De qua Ricciolus lib. 3. cap. 3. pag. 98. sic inquit. *Mercurii perigee tantula quandoque est latitudo, ut minor sit semidiametro Solis, ideoque possit sub Sole videri, quidquid dixerint Ptolemaeus, & Copernicus, & cum illis Fernelius lib. 1. Cosinoth. cap. 7. in Scholiis. Negantes cum, & Venerem ob nimiam latitudinem posse in conjunctionibus sub Sole videri, aut interponi inter Solem, visumque nostrum. Pradixerat hoc Phenomenon Keplerus futurum anno*

1631. die 7. Novembr. sed calculo Rudolphinarum diffusus ( summam hominis modestiam, admitteris) subitimidè monuerat Astronomos, ut ad Caelum, oculos tum insisterent. Proinde Petrus Gassendus anno illo 1631. die 7. Novembr. Parisiis, preparato Telescopio, mane observavit Mercurium. &c. Initium verò non observaverat, &c. Ibi totam Observationis setiem vide: aut etiam in Gassendo tom. 4. pag. 499. nobis enim sufficit dicere, exorbitasse ab hac Observatione omnes Tabulas.

|               |         |     |     |
|---------------|---------|-----|-----|
| Ptolemaicas   | Grad. 4 | 25' | 51" |
| Copernicaas   | Grad. 5 | 5   | 5   |
| Danicas       | Grad. 7 | 13  | 5   |
| Rudolphinas   | Grad. 6 | 14  | 24  |
| Lansbergianas | Grad. 1 | 21  | 5   |

Quarum numeris bene consideratis, & cum Observatione collatis D. Duret Astronomus excellentissimus, qui Ephemerides eo usque ad Tabulas Lansbergii elimaverat, ad Keplerum transiit, & posteriores curas Rudolphinis Tabulis attemperavit. [ Interim, ut veritati testimonium perhibeam, assero nonnullas Eclipses à nobis accuratè observatas, potius Lansbergii, quàm aliorum Tabulis correspondere. ]

Petrus Gassendus Ioannis Kepleri ingenuitatem, & sinceritatem veneratur: & de viâ Tychois, libr. 6. pag. 472. b. sic inquit. Prætereo quoque prolixam esse coram, qui edendi adhuc penes Ludovicum Keplerum eximium ejus filium, Regiomontani Prussia Medicum supersunt, extare autem Posthumum opus inscriptum Sominium: Lunaretive Astronomicum ( qualis putà foret degenti in Lunâ ) cujus editionem Sagani aggressus Keplerus interiiit, prosequutus illius gener Jacobus Barschius, etiam obiit, excusatus autem feliciter Ludovicus filius Francfurti absolvit. Et Kepleri modestiam eum, Lansbergii, & aliorum animositatem, aut etiam audaciâ componens, ait: Commendandus interea summopere Vir ( Ioannes Keplerus ) quod licet Hypothesibus, calculisq; tam diu, tam variè, toties versatis, professus tamen ingenue fuerit, latere adhuc aliquid in Cælestibus motibus, quod solentiam humanam fugiat, neque exhiberi penitus ad usum ullis Tabulis valeat. Scilicet alio fuit candore, quàm pleriq; alii ( nimirum, Philippus Lansbergius, Gottifredus, wendelinus, &c. ) Tabularum Artifices, qui

cùm eas condant, quæ selectis aliquot paucis observationibus respondeant; iactant se sales condere, quæ perpetua sint, temporumq; omnium observationis planè consentiant: tamen ipsâ experientiâ, explorationeque in variis Observationibus refellantur.

Et, quia wendelini meminerim, qui adhuc hoc anno 1667. vivit, & Astronomix adlaborat, addo Tabulas Atlanticas concinnasse, in quibus omnium sæculorum Observationibus se satisfacturum pollicetur, quas tamen nondum edidit; tamen si fuerint factæ ante triginta annos. Theoricam Lunæ, quam in Syntagma- te speciali extulit, utur multæ eclipses additæ, multæ etiam falsitatis redarguunt, ut semper maneat aliquid corrigendum, antequam ultima manus ponatur.

Veteres, & cû ipsi Tycho, Lansbergiusq; Circulis sunt usi, aut abusi; Ellipsis Keplerus, & Bullialdus; Oscillationibus wendelinus: nos tandem lineis rectis: & siquidem experientia nos docet, nec Homocentricis, nec Eccentricis, nec Epicyclis, nec Circulis, nec Ellipsis Planetarum loca posse exactè representari, & vix alias utiles Figuras nobis subministrat Geometria, superest, ut illos non moveri ad Mathematicas rationes suspicemur, sed habere causas Physicas, à quibus propellantur, & jam in suo motu intendantur, & jam remittantur. Porro Planetas circa sui Orbis centrum æqualibus temporum intervallis æquales arcus metiri, non est certum: immò oppositum Illustrium Astronomorum Observationes demonstrare videntur. Ergo querenda est ratio, quæ Planetarum motus concitet, aut remittat; quæ, cû à Mathematici sperari non debeat, est secundo querenda in Physicâ. Nos interim in nostro discursu pergamus.

## NOTA.

De Ptolemaicis Tabulis in specie.

An Græcis Latinæ, vel Arabicæ præstent?

§ Num. CXXIV.

**A**liqui in questione supponuntur, & unum tantummodò inquirunt. Supponitur, Ptolemaum scripsisse Tabulas; has fuisse in linguam Arabicâ versas, & ex Græcâ & Arabicâ fuisse postea in linguam Latinam translatas. Et tandem Arabicæ, & utroque Latinæ

numeros interdum à Græcis differre. Sed tamen quæritur, *Viris addibenda sit fides?*

Vixit Ptolemæus anno Christi 147. ætatis fuz 78. adeo quæ natus fuit anno 69. aut 70. quo videlicet tempore Galba, & Otho perturbabant Europam. Ergo errat Suidas, cum eum afferit sub Augusto; & Marco Antonio floruisse. Ille autem Ptolemæus, qui Othoni prædixit imperium, & fuit in Lusitaniam comitatus, alius ab isto, & senior est.

Eum non fuisse Regem Ægypti, ut certum assero: à Regibus non esse oriundum, conatur probare Maginus: Ricciolus tamen *Chronica. part. 2. pag. 43. b.* ait. *Hæc argumenta, quæ ipse evidentiâ vocat, indigna sunt Magino, alioquin acris ingenii viro: non enim quaritur, An fuerit reipsa Rex Ægypti; sed, an oriundus ex eorum stirpe?*

De ejus Patriâ licet non conveniant Auctores, debebunt convenire me audito. Vocatur Alexandrinus, Pelusiensis, & etiam Pheuludius. Ob cognomentum primum aliqui eum fuisse natum asserunt Alexandriæ. Ob secundum Cardanus in *Promia ad Ptolemæi quadriparium* existimat eum fuisse Pelusii; vocari tamen Alexandrinam, quod illud ab Alexandriâ parum distet. At Maginus in *comment. ad Georg. Ptolemæi Pelusium* ab Alexandriâ milliariis 160. removet, dictumque olim fuisse *Eliopolim*, nunc *Tenese* impugnatq; Castaldum, & Zieglerum, qui illud esse *Diamatham* existimant. Sed dubia omnia dirimat Princeps Albugate, esse de *Scientiarum elatione, & verborum pulchritudine* Diatriben scripsit, quæ vetustæ *Almagesti Translationi* à Petro Liechrestein Colonienfi Venetiis anno 1515. editæ præfigitur: Asserit enim, Ptolemæum ortum, & educatum fuisse Alexandriæ; ejus tamen propaginem esse de provinciâ Pheuludiâ; quæ jacet in regione Sem. Ergo à natali ipse loco dicitur *Alexandrinus; Pheuludius* à parentum patriâ. Sed cur *Pelusi*? Responso est per via, & facilis: quoniam in linguâ Arabicâ *Ph*, & *Pem*, & *e* D & S: tantummodo distinguuntur apicibus. Cum ergo illos vix scribant Arabes, hinc factum, ut Pheuludium, ignota civitas in Pelusium notam universis transiret.

Exterioris hominis formam idem Princeps Albugate his coloribus pingit. Fuisse ait statum moderatum, colore album, incessu gravem pedum graciliû, rubco signo in dextera ma-

xillâ notatum, barbæ spissæ, & nigræ, dentibus anterioribus discoopertis, oris parvi, vocis claræ, & suavis; iræ fortis, & sedabilis tardæ. Addidit eum multum ambulare, & equitare solitum; parum comedere, crebrò jejunare, usumquindumentis nitidis, & pretiosis; & senectam crudam, & viridem in annum ætatis 78. perduxisse.

Interioris hominis effigiem Gemufcus in *Dedicatoriâ*, quam præmisit, representat his verbis. *Sicut Aristotelem in Philosophiâ, ita Ptolemæum in Astronomiâ Naturam produxisse, ut summum Virum formaret, quem veluti suarum virium omnium exemplum statueret, ostenderetq; quousque in hoc genere animo hominis prodire liceat, ut ne ultra id possit, de methodo loquendi, & modo inquisitionis, quem ille in hac disciplinâ primas absolvit. Videtur legisse ea, quæ Averroës de Aristotele scripsit: cui supparem fuisse, vel fore Philosophum in mundo negat. Sed sunt verba.* Magni fuit ingenii Aristoteles, magni etiam Ptolemæus: sed Natura non est illa anus Cantabra, apud Hispanos celebris, quæ nendo, artem ændi oblivioni mandavit. Etiam hodie reperiunt subtilissima ingenia: & cognosco rusticos, qui Fortunæ invidiâ colunt agros, & tamen tantâ ingenii vivacitate pollent, ut, si instruti in Scientiis essent, multos Doctores superarent.

Scripsit Græcè Ptolemæus; Philolaus in *Astronomiæ Philolaicae Lib. 3. cap. 2.* meminit Basileensis Græci Codicis, & Manuscripti Regiæ Bibliothecæ Parisiënsis. Exstat etiam editio Basileensis anni 1538. cum Theonis Commentariis. In operis Titulo vocatur *ΕΓΓΡΑΦΗ ΣΥΝΤΑΞΙΣ, Magna Syntaxis*, sed in libris particularibus dicitur, *ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΣΥΝΤΑΞΙΣ, Mathematica Syntaxis*. Et sic etiam ipse illam nominat *libr. 8. Geographia*. Quod Astronomia sit Matheseos nobilissima pars. Norinbergensem Editionem non vidi; interim in *Jacobi Barstii Planisphærio* (ex Iohannis Garcaei Methodo Astrologicâ, editâ Basileæ anno 1576. pag. 289. ut puto) hæc lego. *Editis* (Montregius) *Commentaria subtilissima in ΜΙΤΑΛΗΝ ΣΥΝΤΑΞΙΝ Ptolemæi, quam Almagestum vocant. Quod Opus Græcum à Bessarione Cardinali, natione Græco, acceptum, Norinbergam attulit: unde iradium est Typographo. Id Bessarion Opus tamis fecisse ferunt: ut unâ totâ*

provincia æstimare non dubitavit: quod in Epistola Dedicatoriâ ad Senatam Norinbergensem Ioachinus Camerarius testatus est.

Et merito tanti fiebat à Bessarione: nam, ubi primum illud legi permisit tanto est applausu in Europæ Scholis receptum, ut fuerit in aliis linguas à Viris eruditis translatum. Iosephus Scaliger libr. 5. de emendat. tempor. pag. 398. antiquissimam Translationem à Græco in Arabicum à se visam affirmat: & in ejus Præfatione hæc legi. *Liber hic præcepto Maimonis Regis Arabum, qui regnavit Baldach, ab Alhazer filio Ioseph 1. filii Mætre Arithmetici, & Serigo filio Elbe Christiano, in anno 212. Sæcæ Saracenorum translatus est.* Sæcū autem Saracenorum annos numerat ab Hegirâ (fugâ) Mahomethi, quæ accidit anno Domini 622. Ergo, si addideris 212. scies hanc Translationem factam fuisse anno Christi 834. hoc est, anno 687. post mortem ejusdem Ptolemæi.

Translatio antiqua Latina concinnata, fuit ex Arabicâ, & ex FridERICI II. Imperatoris mandato: circa annum Domini 1230. Ita Bullialdus in *Prolegomenis ad Astronomiam Philolaicam*. Fortè hæc est illa, quæ ann. 1515. prodijt Venetijs opera Petri Liechestein, Colonienfis.

Novæ editiones nomen Georgii Trapezuntii præ se ferunt, & sunt à Græco tractæ. Prima à Lucâ Gaurico repurgata prodijt Venetijs anno 1527. Secunda in lucem fuit missa Basilæ anno 1541. opus à Hieronymi Gemusæi. Tertia fuit impressa Tubingæ anno 1551. recognita ab Schreckenfurto, quâ utebatur Keplerus, in *Radolph. pag. 114.* ubi ait Alfonsum, & Copernicum Arabicam fuisse sequutos.

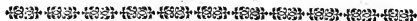
Hæc Trapezuntii Versio multis non placuit: gravissimis eam scætere erroribus Ioannes de Monteregio linguâ, & calamo profectus est. Bartschius (fortè ex Garz. 20. ut opinor) in præf. *Platiphæris*, aliqua dicit, quæ possunt utiliter legi. Inter alia. *Comitatur (Regiomontanus) Bessarionem, redeuntem in Italiam. Roma cum Trapezuntio sæpe congressus est.* Et mox. *Romam posicâ rediit. Hic, & certamina cum Trapezuntio acerrima fuerunt, cujus allucinationes cum Theonem reprehendissent, ingenue refutavit.* Et postea. *Rediit igitur Romam, ubi, cum diu non fuisset, mortuus est.* &c. *Fama est, venenum ei datum esse à Trape-*

*zuntii filiis, quia & Versionem Ptolemæi savaverat, & Errata in Commentario, & Reprehensiones Theonis refutaverat.* Eamdem Famam Iohann. Sauberbus in *Historiâ Bibliothecæ Reipubl. Norinbergens.* verbis hisce propagat. *Fuit ille quidem Roma, non sine applausu exceptus: at non toto anno ibi supervixit. Incurrebat enim in vebemens odium filiorum Trapezuntii, quod parentis eorum: circa Ptolemæum & Theonemq; lapsus non dissimulari: quare, & fama est, fuisse eum veneno illorum insidiis, atqueque extinctum.*

De his Editionibus in *sua Astron. Philol. pag. 200.* in *Tabulis Bullialdus* discret, & ait. *Præstare putavi Keplerus, Græcum hic textum Ptolemæi proprius sequi, quàm cum ceteris Præteritis, Copernicum, & Alphonsium, qui Arabicam Almagesti Versionem sequuti esse videntur, ut hoc pacto conferendi inter se versiones occasionem subministraret: quia incertum est, correxerint-ne Arabes in Ptolemæicis istis aliqua, an omnis Versionum diversitas à Transcriptorum incuri sit orta.* At Bullialdus in ipso textu Græco esse sphæmatâ, diversis in locis ostendit. Plures possem adducere: unum in gratiam Criticorum propono. Ipse *Astronomia Philol. libr. 3. cap. 2. ex libr. 4. ΤΗΞ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΚΥΝΤΑΞΕΩΣ* proponit, & Scholiis opportunis dilucidat, & pag. 110. in textu scribit ΜΟΙΡΑΞ 1. ΓΓ<sup>1</sup>. & in Scholio. *Notandum est Basileensem Editionem habere ΜΟΙΡΑΞ 1. 12. id est, grad. 10. 40<sup>1</sup>. Numerandi modus eodem rēcidit: Sed in MS. Biblioth. Regia scriptum fuerat anteâ literis majusculis, quibus, nempe totus liber exaratus est, ΜΟΙΡΑΞ 1, ΚΑΙ ΓΓ 6. deinde deletum fuit alterum Γ: & b. & ita scriptum Γ 6. id est, ΤΡΙΤΑ ΔΥΟ.* Illa certè ΤΩΝ ΕΒΕΙ-  
CΙΜΩΝ notitia admodum necessaria est; factum est enim, ut ex hoc ΕΠΙΘΗΜΩ 1, Γ 6, id est, besse salicū sit triens, quasi Τ 2 1/2, s. inditum Τ 0 1/2, nihil denotaret: propterea in Catalogo Fixarum sæpius pro besse, seu 40<sup>1</sup>. legitur triens, seu 30<sup>1</sup>. &c. Et hæc bene perpedi; & meo ductus consilio, siquidem Textus Græcus Bullialdo, & aliis corruptus creditur; & Arabica Versio non adiudet Keplero; & Latina à Regiomontano refellitur: oportet Exemplaria conferre; & ubi Græcum, Arabicum, & Latinum conveniunt, Ptolemæum venerari: ubi autem differunt, dubitare, & rimari, quæ fuerit sententia Ptolemæi.

Sed unde hoc ultimum præstare poterò ?  
Astronomicæ Iuniorum Tabulæ omnes à  
Ptolemæo adlatis observationes intra unum

gradum, aut alterum representant. Ergo ubi-  
cumque Editio aliqua ulterius abit, corrupta  
est, & non debet defendi, sed corrigi.



## A R T I C V L V S II.

*De Tabulis Mediorum Motuum. An per Annos, Menses, Dies, Horas,  
& Horarum Minuta, an verò per Dies, & Dierum Sexagenas mul-  
tiplicando, & per Sexagesimas Partes dividendo, debeant  
ipsa procedere ?*

¶ Num. CXXV.



Ondunt Astronomicæ  
Tabulæ, ut à Calculi tæ-  
dio, & periculo liberen-  
tur Lectores: nam datis  
illæ Mediis Motibus ad-  
dendo, aut subducendo  
Prosthaphæreses, vetum  
locum cuilibet Planetæ

præscribunt. Sed non omnes Authores, quæ  
desiderant viâ, ad terminum optatum perve-  
niunt.

Et primò agendo de Radicibus, Philippus  
Lansbergius duas ponit: nimirum Nabon-  
assaris, & Christi: & alterutrâ utamur, ab  
ipsomet initio annorum Medios Motus sup-  
putare cogemur: & quia subducendo dies  
decem Gregorius XIII. Pontifex Maximus  
Julianum Calendarium reformavit, hi decem  
dies rurbabunt Computum, si ultra annum  
1582. quo facta est reformatio, procedat. Sed  
meliori consilio David Origanus in Introdu-  
ctione ad suas Ephemerides pag. (d) 2. Annis  
Julianis utitur, & ut Lunarium Motuum Ra-  
dices convenientes assignet, Centri, Ano-  
malia, & Compositionis puncta ad Annorum  
1500. 1600. & 1700. adnotat: ante illum an-  
num 1500. Lunæ locum à nobis non esse  
querendum supponens. Sed experientia doce-  
et magno cum fructu laborasse Keplerum  
cum in suis Tabulis ab anno ante Æram  
Christi 1000<sup>mo</sup> ad 2100<sup>um</sup> post Christum  
per centenos procedit, & Motuum Radices  
determinat: & addens alteram Tabulam, ex-  
primit Motus, qui annis expansis ab 1. usq;  
ad 100. debentur: [ Pergit ulterius ille, &  
prius per centenos, & postea per millenos

progreditur: quod licet non sit necessarium,  
non potest præ iudicium inferre.] Invento lo-  
co Planetæ Medio ad Anni initium, dies An-  
ni poterunt numerari, quod & nos nuper  
præstitimus: at Keplerus etiam Mensium ini-  
tia speciali Tabellâ exhibet, ut non jam à  
Kalendis Ianuarii numerari debeant Anni  
dies, sed mensis currentis solummodò. Diem  
dividimus communiter in 24. Horas, & Ho-  
ram in 60. Minuta: & Lansbergius, ut suo  
Computui Sexagenario indulgeat, Diem im-  
mediatè dividit in 60. Scrupulos, & Scrupu-  
lum in 60. Secundos.

Sanè putat Lansbergius Supputationes  
Astronomicas mirum in modum facilitasse,  
cùm Motus Medios ad unicam Tabulam Sex-  
agenariam reducit, & considerare non vult  
ad hanc eandem facilitatem per media tæ-  
diofa, & valde difficilia, veniri. Quam ob rem,  
ut Lector Candidus de utroque iudicet, lo-  
cum Solis Medium secundum utriusque Me-  
thodum investigemus.

Iubet Lansbergius in *Præceptis* cap. 3. pag.  
4. determinari locum Solis Medium ad An-  
num Christi currentem 139. diem 30. Maii,  
horamq; 6.40. sub Meridiano Gossano. Hoc  
enim temporis monumento Alexandriae in Æ-  
gypto Ptolemæus Martis Stellam observavit:  
nempe horâ 9. quæ Gossæ est hora 6.40. Et  
quidem duæ hic, & valde diversæ difficulta-  
tes succurrunt: nam, & Tempus debet ad Cal-  
culum Sexagenarium reduci, & Medii Solis  
Motus dato temporis debent accommodari:  
nos utrumque ad ejusdem Methodum de-  
terminemus.

Et primò, ut Tempus Politicum Sexage-  
nario accommodemus, procedemus sic.

Anni

# ¶ 646 Caramuelis INTERIM Astronomicum

|                       |     |               |    |    |          |
|-----------------------|-----|---------------|----|----|----------|
| <i>Anni</i>           | 100 | <i>Sexag.</i> | 10 | 8  | 45       |
| <i>Anni</i>           | 38  |               | 3  | 51 | 19       |
| <i>Aprilis compl.</i> |     |               |    | 1  | 0        |
| <i>Dies</i>           | 29  |               |    | 29 |          |
| <i>Hora</i>           | 6   |               |    | 0  | 15       |
| <i>Scrupuli</i>       | 40  |               |    |    | 1 40     |
| <hr/>                 |     |               |    |    |          |
|                       |     |               | 14 | 2  | 33 16 40 |

Annos, & dies sumi debuimus ex Tabulâ, quam ponit pag. 6. & horas, & scrupulos ex illâ, quam exhibet pag. 7.

Et postea, ut Medios Solis Motus determinemus ad pag. 15. earundem Tabularum, recurrimus, & Computum sic concinnamus.

|                       |    |                 |    |          |
|-----------------------|----|-----------------|----|----------|
|                       |    | <i>Sex. Gr.</i> | 1  | 11       |
| <i>Radix</i>          |    |                 | 4  | 38 36 34 |
| <i>Sexagena dier.</i> | 14 | 1               | 5  | 56 36 30 |
| <i>Sexagena dier.</i> | 2  | 1               | 5  | 8 16 39  |
| <i>Dies</i>           | 33 | 0               | 32 | 31 35    |
| <i>Scrupuli diei</i>  | 16 |                 |    | 15 46    |
| <i>Secundi</i>        | 40 |                 |    | 40       |
| <hr/>                 |    |                 |    |          |
|                       |    |                 | 1  | 06 17 44 |

Erat igitur tunc Medius Sol in grad. 6.17'. 44". II.

Modo juxta Kepleri Methodum eandem Supputationem reponamus. Sanè hora 9. Alexandrina erat Goëfæ 6.40'. & Vraniburgi hor. 7.25'. nam Goëfæ est orientior Alexandria horis 2.20'. & Vraniburgum hor. 0.45'. Vnde sublati 0.45'. à 2.20'. manent 1.35'. quæ ab horis Alexandrinis subducitæ, relinquunt horam Vraniburgicam 7.25. Vel aliter. Horæ Goëfæ 6.40'. addantur 0.45. & erunt horæ 7.25. ut antè. Et his præmissis:

Dico primò, Ioannem Keplerum non indigere Politici temporis accommodatione: est ergo ipsi prior illa Supputatio superflua.

Dico secundò, ex Politico tempore juxta Tabulam Rudolphinam, quæ pag. 42. exhibetur, numeros sequentes deduci.

|                      |      |                 |    |                       |
|----------------------|------|-----------------|----|-----------------------|
|                      |      | <i>Sig. Gr.</i> | 1  | 11                    |
| <i>Anno</i>          | 100. | <i>Radix</i>    | 9  | 9 35 17               |
| <i>Anno</i>          | 38.  | <i>compl.</i>   | 11 | 29 47 40              |
| <i>April. compl.</i> |      |                 | 3  | 28 16 39              |
| <i>Die Maji</i>      | 29.  | <i>compl.</i>   |    | 28 35 2               |
| <i>Horâ</i>          | 7.   | <i>compl.</i>   |    | 0 17 15               |
| <i>Min.</i>          | 25.  | <i>compl.</i>   |    | 1 2                   |
| <hr/>                |      |                 |    |                       |
|                      |      |                 | 2  | 6 32 55 <i>Kepl.</i>  |
|                      |      |                 | 2  | 6 17 44 <i>Lansb.</i> |
| <hr/>                |      |                 |    |                       |
|                      |      |                 | 15 | 11 <i>Differ.</i>     |

Et quis non videat faciliùs expediri ex Tabulis Kepleri computum? Præcedit aliquibus minutis Sol apud Keplerum: non, quia velocior: nam ejus diurnus motus est

|                       |           |   |    |    |    |    |       |
|-----------------------|-----------|---|----|----|----|----|-------|
|                       | <i>G.</i> | 1 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11    |
| <i>Lansbergio est</i> |           | 0 | 59 | 8  | 19 | 44 | 59 15 |
| <i>Keplero autem</i>  |           | 0 | 59 | 8  | 19 | 44 | 45 44 |

sed, quia Observationes Tychonicæ, quibus utitur Keplerus cum Hipparchianis, & Problemaicis comparatæ postulant, ut in Radice differant: nam Radix ad Epocham Christi

|                       |                 |   |         |
|-----------------------|-----------------|---|---------|
|                       | <i>Sig. Gr.</i> | 1 | 11      |
| <i>Lansbergio est</i> |                 | 9 | 8 36 34 |
| <i>Keplero autem</i>  |                 | 9 | 8 49 57 |
| <i>Differentia</i>    |                 |   | 13 23   |

Difficit à Keplero Lansbergius, cum superare deberet. Stat igitur faciliùs, & expeditiùs Medios Planetarum Motus modo Tychonico, & Kepleriano, quam Lansbergiano posse determinari.

## NOTA I.

An Motus Medii possint per Logarithmos inveniri?

### ¶ Num. CXXVI.

Adrianus Vlacqnius Procurcentium Logarithmorum Tabulam ad Numerum 100,000. promòvit. Prodiit etiam eadem, Tabula decircinata, nam ad 20,000. progreditur. Circulus continet 21,600. minuta, & secunda 1:296,000. Si ergo de minutis agatur, poterunt computus per Logarithmos Tabulæ decircinatæ fieri. Si de secundis integra erit necessaria, & postea per partem proportionalem debeat supputatio finire. Ad dam interim Tabellas aliquas, quæ te in logarithmorum usu dirigant.

Ante numerorum Columnæ sunt dux, altera caractere cursivo, & altera rotundo expressa. Prima servit Divisioni, & Multiplicationi secunda. Si Gradum dividere velis, invenies minuta, ut in A; secunda, ut in B; tertia, ut in C; quarta, ut in D. &c. Si autem gradus (aut dies) multiplicare volueris, una graduum (aut dierum) sexagena primaria continet gradus (aut dies) ut in A. Vna Secunda, ut in B. Vna Terriaria, ut in C. Vna Quartaria, ut in D. &c. Primaria Sexagena-

dies

## TABELLA I.

Gradum in Scrupulos dividens, &amp; subdividens.

| Continet Gradus unicus |                  |                         | Logarithmi. |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------|------------------|-------------------------|-------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Minuta</i>          | (Prima Sexagena) | 60. A                   | 1.77815.13  | Simplex. &     | Hec Scrupulorum Multiplicatio quodammodo tædiofa est, quia nascitur ex Sexagenaria Logarithica: Centenaria verò Multiplicatio est facillima: si enim Gradum in 100. minuta, & minutum in 100. secunda, &c. dividamus, addendo Graduum numero proposito duas nullas (næpe, 00. Minuta, & addendo quatuor, secunda: & addendo sex, tertia: &c. |
| <i>Secunda</i>         | (Secunda)        | 3,600. B                | 3.55630.26  | Quadratus.     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <i>Tertia</i>          | (Tertia)         | 216,000. C              | 5.33445.39  | Cubus.         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <i>Quarta</i>          | (Quarta)         | 12,960,000. D           | 7.11260.52  | Biquadratus.   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <i>Quinta</i>          | (Quinta)         | 777,600,000. E          | 8.89075.65  | Subsolidus.    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <i>Sexta</i>           | &c.              | 46,656,000,000          | 10.66890.78 | Quadricubus.   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <i>Septima</i>         |                  | 2,793,360,000,000       | 12.44705.91 | Bissubsolidus. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <i>Octava</i>          |                  | 167,961,600,000,000     | 14.22521.04 | Triquadratus.  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <i>Nona</i>            |                  | 10,077,696,000,000,000  | 16.00336.17 | Cubicubus.     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <i>Decima</i>          |                  | 604,661,760,000,000,000 | 17.78151.30 |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

dies v.g. numerat: Secundaria dierum sexagenas: Tertiaria sexagenarum sexagenas. Quam ob rem unica Sexagena Tertiaria, complectetur 60. sexagenarum sexagenas: hoc est, 3,600. dierum sexagenas: aut etiam, 216,000. dies.

Logarithmus numeri 60. est 1.77815.13. ut in A: duplicatur in B. triplicatur in C. quadruplicatur in D. & sic deinceps per æqualia intervalla succrebit. Sequuntur Algebraica Numerorum Nomina, ut Radix à cæteris possit distingui.

Hi numeri Naturales per 360. multiplicati exhibent totius Circuli scrupulos, ut Ta-

bella secunda manifestat. Tertia subiungitur, ut sciamus, unde sumere initium velimus. Vñus Centesimi Secundi (non enim nisi Calculus luxuriare volucrit, ulterius procedit Supputatio) Logarithmus est 0.00000. hoc est, Nihil. Decem Secunda, dant logarithmum 1.00000. Centum Secunda, (hoc est, unum Minutum) dant logarithmum 2.00000. Mille Secunda (hoc est, decem Minuta) dant logarithmum 3.00000. Decies mille Secunda (hoc est, centum Minuta: vel unus Gradus) logarithmum dant 4.00000. Et sic imposteriorum.

## TABELLA II.

Totum Circulum in Gradus, &amp; Scrupulos dividens, &amp; subdividens.

| Continet totus Circulus |  |                            | Logarithmi. |
|-------------------------|--|----------------------------|-------------|
| <i>Gradus</i>           |  | 360                        | 2.55630.25  |
| <i>Minuta</i>           |  | 21,600                     | 4.33445.38  |
| <i>Secunda</i>          |  | 1,296,000                  | 6.11260.51  |
| <i>Tertia</i>           |  | 77,760,000                 | 7.89075.64  |
| <i>Quarta</i>           |  | 4,665,600,000              | 9.66890.77  |
| <i>Quinta</i>           |  | 29,936,000,000             | 11.44705.90 |
| <i>Sexta</i>            |  | 16,796,160,000,000         | 13.22521.03 |
| <i>Septima</i>          |  | 1,007,769,600,000,000      | 14.00336.16 |
| <i>Octava</i>           |  | 60,466,176,000,000,000     | 15.78151.29 |
| <i>Nona</i>             |  | 3,627,970,560,000,000,000  | 17.55966.42 |
| <i>Decima</i>           |  | 21,767,823,600,000,000,000 | 19.33781.55 |

## TABELLA III.

Gradibus, &amp; Gradus Partibus Centenariis Logarithmos opportunos adoptans.

| Grad.     |         | Logarith. |
|-----------|---------|-----------|
| 0         | = 00.01 | 0.00000   |
| 0         | = 00.10 | 1.00000   |
| 0         | = 01.00 | 2.00000   |
| 0         | = 10.00 | 3.00000   |
| 1         | = 00.00 | 4.00000   |
| 10        | = 00.00 | 5.00000   |
| 100       | = 00.00 | 6.00000   |
| 1,000     | = 00.00 | 7.00000   |
| 10,000    | = 00.00 | 8.00000   |
| 100,000   | = 00.00 | 9.00000   |
| 1,000,000 | = 00.00 | 10.00000  |



Vt motum medium per Logarithmos expediam, non sumam diem, aut horam, quoniam quicumque errorculus per millium annorum dies multiplicatus in immensum adscendet. Sumam 60. dictum cursum, in quo, si aliquis errorculus interveniat, per divisionem, & subdivisionem evanescere debeat. Et merito timco ab errorculo; quia nullâ hîc diligentia vitari poterit; scpe enim veritas inter duas proximas unitates cadit, & nisi fractiones minori numero addantur, nequit exprimi. Ponamus exemplum in Sole, & annis Iulianis æqualibus, quos dieb. 365 = 25. componimus: ita, si hæc Methodus placeat, poteris illam ad ceteros Planetas extendere.

|           |    |    |    |     |      |       |        |         |          |
|-----------|----|----|----|-----|------|-------|--------|---------|----------|
|           | G. | 0  | 11 | 111 | 1111 | 11111 | 111111 | 1111111 | 11111111 |
| 1 die     | A  | 0  | 59 | 8   | 19   | 44    | 59     | 15      |          |
| 60 diebus | B  | 59 | 8  | 19  | 44   | 59    | 15     |         |          |

Solem unâ die promovet Lansbergius, ut in A, & dieb. 60. ut in B. Has autem universas particulas ex pag. 1350. ad Cærenarium Computum reducamur. Peragit quid Sol unicâ die.

|       |                     |
|-------|---------------------|
| Gr. 0 | G: 0 = 00.00.000000 |
| 59'   | 98.33.333333        |
| 8''   | 22.222222           |
| 19''' | 879630              |
| 44''' | 33950               |
| 59''' | 759                 |
| 15''' | 3                   |
| Summa | 0 = 98.56.469897    |

Sed quantum erit logarithmus, qui huic summae consonet? In Sinuum Canone inter naturalis, & artificiales reperio hos numeros.

|              | Logarithmi.     |
|--------------|-----------------|
| 98.56.469897 | C 9.99372.14000 |
| Diff. 23946  | D 10553         |
| 98.56.445951 | E 9.99372.03447 |
| Diff. 294520 | F 129770        |
| 98.56.740471 | G 9.99373.33217 |

Computus hic supponit esse

|          |                    |
|----------|--------------------|
| Circulum | 360 = 00.00.000000 |
| Gradum   | 1 = 00.00.000000   |

Et in ipso C dat arcum, qui diurnum Solis motum metitur. E est sinus gr. 80 = 28. (vel grad. 80. 16'. 48'') & G est sinus grad.

80 = 29. (vel grad. 80. 17'. 24'') Et D, & F sunt differentie numerorum. His præmissis progredior, & hanc Analogiam scribo.

|              |        | Logarithm. |
|--------------|--------|------------|
| Si           | 294520 | 5.46909    |
| dant         | 23946  | 4.37924    |
| Tunc         | 129770 | 5.11317    |
| quid dabant? |        | 9.49241    |
| Dabant       | 10553  | 4.02332    |

Logarithmo igitur E hunc numerum 10553. addamus in D. & habebimus logar. C. Et ita- tus est (si characterica mutetur) logarithmus, diurno Solis motui correspondet. Tabulam præsentem considera.

Ponit ob oculos hæc Tabula quatuor Numerorum Columnas. Prima dat dies, & die- rum partes: illos videlicet ante notam = hæc post eandem notam: nam in nostris compu- tibus unius unitatis fractiones post duas illas lineolas sequuntur. In Æ diem integrum, constituat: ab Æ autem sursum, per 10. divi- dendo procedit: & ab Æ descendit per 10. multiplicando. Cõputus hic diem 100. scrupulis immediatè cõponit: & scrupulû in 100. particulas dividit: sed, quia vulgus diem in 24. horas dispartit, & singulis accedit sexag. min. habebit dies minuta horaria 1440. & ideò ad- didimus laterculum ante primam Columnâ, in quo dies per minuta hæc horaria etiâ di- videtur. Secunda columna servit Computui centenario, in quo diurnus Solis motus in M.

est grad. 0 = 9856 <sup>469897</sup>/<sub>1000000</sub>. supponitq; gradum in minuta 100. & minutum in 100. secunda, distribui. Notæ omnes, quæ ultra lineam QR excurrunt, sunt particulae, in quas unum se- cundum subdividitur. Tertia columna ad com- putum Sexagenarium pertinet, & secunda numerat. Circulum in 60. minuta, & minutum in 60. secunda dividendo. Et, quia suo motu medio Sol singulis diebus 35.48 = 32. pera- git, ut in N. etiam hic sursum divisio, & deor- sum multiplicatio per numerum 10. procedit. Notæ, quæ lineam ST. superant, sunt cen- tenaria, & c. unius secundi partes. In quarta co- lumnâ logarithmi ponuntur: qui in Parcum, quem Sol unâ describit die, determinant: & sursum per 10. logarithmicè dividuntur, & deorsum per 10. logarithmicè multiplicantur. [ Divisio autem logarithmi per 10. aufert unam

| Min. Horaria.   | Dies. Scrup. | Scrup. Centenarii. | Secunda Sexagenaria. |          | Logarithmi.   |
|-----------------|--------------|--------------------|----------------------|----------|---------------|
|                 |              | G.                 | Q.                   | S.       |               |
| 0 = 144         | 0 = 00.01    | 0 = 00.00          | 9856469897           | 0354832  |               |
| 1 = 44          | 0 = 00.10    | 0 = 00.09          | 856469897            | 354832   | 0.99372.14    |
| 14 = 4          | 0 = 01.00    | 0 = 00.98          | 56469897             | 354832   | 1.99372.14    |
| 144 =           | 0 = 10.00    | 0 = 09.85          | 6469897              | 354832   | 2.99372.14    |
| 1440 =          | 1 = 00.00    | M 0 = 98.56        | 469897               | N 354832 | 3.99372.14. P |
|                 |              | 1 = 00.00          | 00000                |          | 4.00000.00    |
| 10 = 00.00      |              | 09 = 85.64         | 69897                | 354832   | 4.99372.14    |
| 100 = 00.00     |              | 098 = 56.46        | 9897                 | 354832   | 5.99372.14    |
| 1,000 = 00.00   |              | 0985 = 64.69       | 897                  | 3548320  | 6.99372.14    |
| 10,000 = 00.00  |              | 09856 = 46.98      | 97                   | 35483200 | 7.99372.14    |
| 100,000 = 00.00 |              | 098564 = 69.89     | R 354832000          | T        | 8.99372.14    |

unam unitatem à notâ charactericâ : quam addit multiplicatio, ut videris in Logarithmicâ. ]

His præmissis, quæstiones aliquas utiles summâ brevitate solvamus.

Primâ. *Quantum Sol tot, vel tot diebus promoveatur ?*

Sume logarithmum dierum, & illum adde logarithmo P. qui uni diei correspondet, & habebis logarithmum, quem quæris. Pono exemplum. Determinare vis, quantum Sol peragat 60. diebus. Sic procede.

Numero 60. Logarith. 1.77815  
Dies unus 3.99372  
Simul 5.77187

Logarithmus autem 5.77187. importat in Centenario Computu gradus 59 = 13.85. ( hoc est, in sexagenario grad. 59.8'. 19''. )

Hinc jam cognoscis, quo modo mensis, aut anni logarithmum invenies: nam mensis, aut anni dies adsumes: dierum adsumprorum Logarithmum addes 3.99372. & invenies logarithmum, quem quæris.

Sicut logarithmica multiplicatio fit addendo, sic fit subtrahendo divisio.

Secunda. *Quantum Sol decurrit unâ horâ ?*

A logarithmo P. 3.99372. subduc logarithmum 1.38021. & manebit logarithmus 2.61351. Et hic motum unius horæ determinabit. Demonstratur: nam logarithmus 1.38021. est numeri 24. Ergo ablatus à P. diurni diei logarithmo, diem dividet in 24. partes æquales, quas horas dicimus. Logarithmus autem 2.61351. dar grad. 0 = 04. 10.69. ( hoc est, grad. 0.2'. 27''. 50'''.

Sicut dies, sic horæ poterunt multiplicari: nam, si logarithmo 2.61351. addas logarithmum, horarum numero correspondentem, & invenies numerum quæsitum.

Tertia. *Et quantum tandem decurrit uno scrupulo?*

Si scrupuli sunt Centenarii, & dies in 100. immediatè secetur, non indigebis Logarithmicâ: nam notæ motûs diurni per duas sedes postscriptæ, dabunt arcum, quem quæris. Verbi gratiâ. Sol unâ die peragat grad. 0 = 98. 56. ergo uno scrupulo ( unâ centesimâ diei parte ) grad. 0 = 098.56.

Si autem hora in 100. dividatur minuta, eodem modo procedes: unâ enim horâ Sol excurrit per grad. 0 = 04. 10.69. Ergo in uno minuro ( unâ centesimâ horæ parte ) per gr. 0 = 00.04. 10.69.

Præterea, si hora sit in 60. minuta dividenda; Tunc sume logarithmum 2.61351. ab illâ aufer 1.77815. qui est numeri 60. logarithmus, & relinquet logarithmum unius minuti. Aliter. A logarithmo unius diei, aufer numeri 1440. logarithmum ( tot enim sunt in die minuta, ) & habebis logarithmum arcus, quem quæris. Quod hi numeri ostendunt.

Vna hora Logarith. 2.61354  
Numerus 60. 1.77815  
Differ. [1. minutum.] 0.83539  
Vna dies 3.99372  
Numerus 1440. 3.15836  
Differ. [1. minutum.] 0.83536

Dat autem log. 0.83536. arcum grad. 0 = 06.845. ( hoc est, grad. 0.0'. 2''.

Non pergo ulterius, non enim intendo impræsentiarum Mediorum Motuum quan-

T t t t t t t a-

uitatem definire, aut eos logarithmicè tradere: sed infirmate tantum methodum, quâ id fieri possit. Si ea tibi placuerit ante omnia adlabora, ut atqui dato, & in secunda, aut tertia dissoluto, quoad fieri possit exactissimos logarithmos accenseas: nam, si vel unicus bene statuatur, cæteri per datos Canones necessariò inferentur.

## NOTA II.

*An Motus Medii debeant, possint-ve ab Æquinoctio supputari?*

## ¶ Num. CXXVII.

**A**sferit communis Opinio: & bene, si quatuor Æquationes, etiam in Sole adhibeas. At harum quatuor Æquationum necessitatem, multi absolute ignorant: pauci intelligunt, & admittunt: & hi ipsi, si sine Æquationibus, quæ ex parte Æquinoctii se tenent, locus supputatur Observationi consonet, cauè eas omittunt. Alii varietatem ex parte Æquinoctii invenerunt, & quia unde proveniret, nesciebant, Æquinoctiorum anomaliam commentum sunt: eujus Prosthaphæreses (si dentur) sunt omninò diversæ, & diverso tempore periodum complent. Sed, quæ sunt istæ quatuor Æquationes, & in Sole præcipuè? Daro loco Apogei, nota Solis ulteriorem distantiam, & illi coopta prosthaphæresim, & habebis primam, communem, & omnibus notam Æquationem: quæ tamen, si ultimo loco adhibeatur, exactius supputatio prodiret? Sed, quæ sunt aliæ tres? Quæ Æquinoctium concernunt? Tycho Solis Medios Motus adligavit anno 1587. completo. Nempe eccentrici puncto, quod tunc in verum Æquinoctium incidebat: inde enim Solis Medios Motus deducit: Ergo, si 500. aut plurius annis antè, vel post sit Solis locus determinandus, quærenda est distantia Apogei ab Æquinoctio anno 1587. compl. & illius puncti prosthaphæresis: item distantia Apogei illo altero anno, & illius etiam puncti prosthaphæresis, & postea harum duarum prosthaphærescon differentia, quæ addita, vel sublata, (prout Canon. postuler) dabit Æquinoctium, quod quæris. Immo hæc tres citiores debent Operationes præcedere; nam ex hoc, per eas invento puncto, est Medii Motus Solaris supputatio instituenda. Hæc doctrinâ aliquando utitur Longomontanus, & tunc bene: sæpe illam negli-

giis, & tunc temerè Lectores in errorem inducit. Profectò hanc prosthaphærescon differentiam in computum admittit in *Astronomiâ Danicâ Sparic. libr. 1. cap. 2. pag. 188.* ibi enim Æquinoctium anno Christi 1587. Vraniburgi à Tychone observatum, cum altero, quod anno ante Christum 146. Alexandria observavit Hipparchus, confert, & sic concludit. Cum itaque primò pro differentiâ Meridianorum ad nostrum Æquinoctium adjeceris 1. hor. 35. min. Deinde pro inæquali prosthaphæresi Solis 3. hor. 50. min. tum quoque pro inæquali præcessionem Æquinoctiorum, quatenus adhuc illa nobis innotescit, 7. hor. circiter, reducitur hæc Æquinoctium ad Meridianum Alexandrinum ad diem 11. Martii hor. 3. 20': ut anticipatio hujus Æquinoctii à priori Hipparchao (post 1731. annos) sit 12. dieb. 19. hor. 40'. Nota, illud Deinde, &c. Ergo sumit Longomontanus differentiam prosthaphærescon, ut ad Æquinoctium Medium perveniat. At postea Theoric. lib. 1. cap. 5. pag. 234. & 235. & alibi illam negligit. Eam semper Lansbergius nescivit (saltem nihil ego apud eum de hac æquatione legi,) illam omittunt alii. At eandem semper addit D. Levera, quem esse Lynceum, & oculatissimè in hac A N O P A C I processisse assero. Superius sanè part. 3. art. 3. acroas. 10. de hoc argumento disputavi: monuique in Sole, si ab Æquinoctio Medii Motus dinumerentur, & si dicatur Æquinoctiorum Anomalia ficta esse, debere adhuc Æquinoctium Medium à Vero distingui: quod est tam manifestum, ut tunc asseruisse satis fuerit, nunc autem uberioris doctrinæ gratiâ demonstrabimur.

*Sint in præsentî Figurâ A. Terra, in centro Universi consistens. Et sit KINFK, Ecliptica Terra concentrica. Sit Æquinoctiorum linea IAF: & Solstitiorum KAN. Arcus FV sit grad. 45. 0'. & FVK, grad. 90. Apogium Solis observavit Tycho anno 1587. completo, in grad. 5. 30'. Ergo, si singulis annis singula minuta percurrit, (sic D. Levera statuit) prægit grad. 5. 30'. annis 330. fueritq; proculdubio Apogei in ipso Solstitio K, anno post Christum 1257. completo. Et quia grad. 45. 0'. annis 2700. conficit: anno ante Christum 1443. idem Apogei fuerit in V: hoc est in grad. 15. 0'. &c. Quando Apogium Solis erat in V, tunc Solis Orbis erat in VLEGV, & Eccentricitas AC: & quando illud erat in K, tunc illa erat KMDHK, & Eccentricitas AB.*

Mo-

Modò Apogeiū in V. consideremus. Anno igitur ante Christum 1443: & si Christus est natus anno Mundi 3950. ut Alstedius existimat: anno Mundi 2507. quo videlicet Duce Cadmo coeperunt Arheniensium Scholæ Apogeiū Solis erat in V. grad. 15.30.8, ut dicebamus. Tunc AF, & CL sunt parallelæ: Ergo arcus VF, & VL, sunt æquales. Ergo ELV in Eccentrico est arcus major, quàm FV. totâ particulâ LE. Male ergo Motus Medii numerantur ab E, seu Aequinoctio.

Nunc ad litteram K oculos convertamus. Anno Christi 1257. quo videlicet Alfonso Rex Hispaniæ, denominatur Imperator, Solis Apogeiū erat in K: nempe in grad. 0.0'.22, ut vidimus. Tunc lineæ AF, & B. M. sunt parallelæ: Ergo FVK, & MK. sunt æquales. Ergo DMK in Eccentrico est arcus major, quàm FVX, totâ particulâ MD. Male ergo Motus Medii numerantur à D. seu Aequinoctio.

Nec dici potest, in idem recidere, si numeretur ab uno, aut ab altero puncto: quia ma-

jor est arcus DM, quàm EL, hæc differentia, ab Aequinoctio F ad Solstitium K crescit, & à Solstitio K ad I alterum Aequinoctium, decrescit: adeoque non habent punctum constans, & immobile, unde sumant initium, qui numerant ab Aequinoctio.

Stat igitur *Primò*, omnes Motus Medios à singulorum Planetarum Apogeiis, non vero ab Aequinoctio Verno supputari debet.

Stat *Secundò*, si numerandi sint ab Aequinoctio, non esse numerandos ab Eccentrici puncto, quod incidit in ipsum Aequinoctiū, sed à puncto, quod tantum in Eccentrico distat ab Apogeo, quantum ab eodem Apogeo distat Aequinoctium: & hoc punctum *Initiale* vocemus. Stat *Tertiò*, per Aequationem Solis Medii non repetiri quantum Sol Verus distat ab Aequinoctio, sed quantum distat ab initiale puncto, & debere hujus adhuc puncti adhiberi prostaphæresin, quæ cum an. 1577. collata veram æquationem exhibet.

## ARTICVLVS III.

### De Tabulis Prostaphæreseon. Quo ipsa modo à Mathematicis condidibuerint: aut etiamnum formari possint?

Offendit, non per Arcus (Grados) sed per Tempus (in Luna per semelies, in Sole, Venere, & Mercurio, per dies singulos, in Marte per decos, in Iove per vicenos, & in Saturno per trigenos, aut plures) potuisse, & debuisse procedere.

Num. CXXVIII.



Incipiamus à Solaribus Tabulis, quæ & olim, & nunc eadem methodo, & arte conformata. Procedunt per gradus, qui ab apogeo initium sumunt. Hinc oritur, quod, qui

Ephemerides condunt, singulis diebus, ut Medios in Veros Motus vertant, diversas debeant proportionales inire. Pono exemplum, & unam particulam Tychonicæ Tabulæ inspecimen universis propono.

Prima, & secunda Columnæ sunt desumptæ ex Tychone: altera gradus numerat ab Apogeo, altera Prostaphæreses illis correspondentes.

| Grad. ab Apogeo. | Prost. subtr. G. ° ' " | Dies ab Apogeo. | Mos. Medii. G. ° ' " |
|------------------|------------------------|-----------------|----------------------|
| 55               | 1 38 52                | 56              | 55 11 39             |
| Diff.            | 1 14                   |                 | 59 8                 |
| 56               | 1 40 6                 | 57              | 56 10 47             |
| Diff.            | 1 12                   |                 | 59 8                 |
| 57               | 1 41 18                | 58              | 57 9 55              |
| Diff.            | 1 11                   |                 | 59 8                 |
| 58               | 1 42 29                | 59              | 58 9 3               |
| Diff.            | 1 9                    |                 | 59 8                 |
| 59               | 1 43 38                | 60              | 59 8 11              |
| Diff.            | 1 8                    |                 | 59 8                 |
| 60               | 1 44 46                | 61              | 60 7 19              |

Ut methodum communem corrigerem, & rectam, & quartam addidi: in penultimâ dies ab Apogeo elapsos designo; & in ultimâ

T t t t t 2 exhibi-

exhibeo Motus Medios, qui diebus assignatis debentur. Ad pleniorē hujus ultimæ Columnæ intelligentiam supponamus anno tali, die tali in ipsomet meridie Solem abidem supremam inisse; & die postea quinquagesimâ-sexâ quantum distet, inveniēmus hoc modo, Sol ab Aequinocti dieb. 56. peragit grad. 55. 11'. 47''. Apogeiū uno anno peragit 45''. Et, quia 56. dies per 6. multiplicati, dant 336. illi 56. dieb. Apogeiū pregerit 8'; quæ à motu Solis subducta, relinquūt Anomaliam Solis ( hoc est, distantiam Solis ab Apogeo ) grad. 55. 11'. 39'', ut in ultimâ Columnâ ponebatur.

Si his diebus ( videlicet, 56, 57, 58, 59, 60, &c. ) loca Solis Meridiani Tycho, aut quicumque alius, qui Methodum antiquam sequatur, accensere voluerit, debeat per partem proportionalem procedere: & ut hanc inveniatur, debeat diebus singulis diversas Analogias formare. Sic porro debeat procedere.

Die 56. J Si 60'. 0''. dant 1'. 14'' tunc 11'. 39'', quid dabunt?

Die 57. J Si 60'. 0''. dant 1'. 12'' tunc 10'. 47'', quid dabunt?

Die 58. J Si 60'. 0''. dant 1'. 11' tunc 9'. 55'', quid dabunt? Et sic deinceps usque ad Circuli finem.

Difficile in communi hac Prosthaphætica Tabulæ dispositione; quod præter primæ Analogiæ terminum, ceteri necessarij, & quotidie mutantur. Verum enim verò, si prima Columna non gradus ab Apogeo, sed dies, & Medios Solis Motus eisdem diebus convenientes adsumeret, Analogiæ, primus terminus esset æternū invariabilis, & tertius constans anno integro perseveraret: & semper esset minor, quam 59'. 8''; & per Logarithmos facillimè, & securissimè computus expeditur. Exemplum in die 56. ponamus.

Si 3600' ( hoc est, 60' ) dant 74'', hoc est, 1'. 14'', tunc 699'' ( hoc est, 11'. 39'' ) quid dabunt? Logarithmi respondent.

|                   |      | Logarithm. |
|-------------------|------|------------|
| <i>Præsecunda</i> | 3600 | 3.55630    |
| <i>ad</i>         | 74   | 1.86923    |
| <i>Tunc</i>       | 699  | 2.84448    |
| <i>ad quot?</i>   |      | 4.71371    |
| <i>Ad secunda</i> | 14   | 1.15740    |

Logarithmus autem 1.15740. dat secundâ, 14 = 368. hoc est, 14'. 22''. 33''. Si autem, prosthaphætesis gr. 1.38'. 52'' addantur 14'', erunt gr. 1.39'. 6''. Et inde Idea Novæ Tabulæ poterit conformari. Dies pauculas in exemplum ponamus.

### HEXAMERON.

| <i>Dies ab Apogeo.</i> | <i>Mot. Medii. G. / ''</i> | <i>Prosth. subtr. G. / ''</i> |
|------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| 56                     | 55 11 39                   | 1 39 6                        |
| <i>Diff.</i>           |                            | 74                            |
| 57                     | 56 10 47                   | 1 40 20                       |
| <i>Diff.</i>           |                            | 72                            |
| 58                     | 57 9 55                    | 1 41 32                       |
| <i>Diff.</i>           |                            | 71                            |
| 59                     | 58 9 3                     | 1 42 23                       |
| <i>Diff.</i>           |                            | 69                            |
| 60                     | 59 8 11                    | 1 43 32                       |
| <i>Diff.</i>           |                            | 68                            |
| 61                     | 60 7 19                    | 1 44 40                       |

Annus Communis habet 365. dies: Bissextilis 366. Quadriennium Iulianum numerat dies 1461. & in 4. partes æquales divisum relinquit 465 = 25. vel, ut alii loquuntur, 365. & 6. horas. Hic annus Iulianus æqualis integræ Solis revolutione major est, Sol enim 100. annis per 1145. minuta horaria anticipat: unde hic ipse minorum numerum per 700. divisus erit 11 = 45: hoc est, 11'. 27'', quæ à 60 = 00. subducta, relinquunt 48 = 55. hoc est, 48'. 33''. Ergo statuamus duas Regulas alteram pro Politicis, & alteram pro Mathematicis.

Politici non sunt de paucis minutis solliciti, ergo, si Sol anno Bissextili, ( quem à Calendis Martii jubemur incipere ) in ipso meridie subierit Apogeiū, Prosthaphæteses erunt, quantæ in Tabellâ ponebantur. Primo post Bissextilem anno erit singulis diebus quadrans præcedentis differentiæ cooptandus. Secundo semis. Tertio bes. Et, quia hoc anno post 28. Februarii diem additur adhuc una dies, anno post Bissextilem, quarto nihil admittunt, aut addunt.

Sed Mathematici, qui pro ingenii viribus, quam possunt, præcisionem affectant, & in Astronomicis supputationibus, tametsi sibi, cum agitur de secundis, indulgeant, errorem, nihilominus, cum agitur de minutis, non tolerant, scrupulosius suas supputationes expediunt.

diunt, & hęc 11 = 45. minuta non negligunt auferent.

|            |      |    |     |      |
|------------|------|----|-----|------|
| Primo anno | Hor. | 6  | 11' | 27'' |
| Secundo    |      | 12 | 22  | 54   |
| Tertio     |      | 18 | 34  | 21   |
| Quarto     |      | 24 | 45  | 48   |

Sol autem Motu suo medio hor. 0.45'. peragit grad. 0.1'. 51''. & circa Aequinoctia Motus diurnus Medius, & Verus sunt æquales, videamus loca Solis Vera ad diem 21. Martii.

|      |       |             |   |     |       |
|------|-------|-------------|---|-----|-------|
| Anno | 1636. | Sol in gr.  | 1 | 29' | 3'' V |
| Anno | 1640. |             | 1 | 30  | 54    |
|      |       | Differentia | 1 | 51  |       |
| Anno | 1637. | Sol in gr.  | 1 | 14  | 41    |
|      |       |             | 1 | 16  | 31    |
| Anno | 1641. | Differentia | 1 | 50  |       |

Ergo siquid, nec dies, nec horæ post Solis periodum integram præcisè redeunt; debet Astronomus, qui condere velit Ephemerides ad Ianuarii Calendas, (quod, sed alio Origanus consilio præstitit) Motus Medios premittere: nam quanta differentia primâ illâ die inter Motum Solis Medium, & Tabulam, eadem, singulis diebus, toto anno intrecurret; & summam idèò facilitatem experietur, si talem Prosthaphæreseon condat Tabulam, qualem hæc nostra Methodus consulis, & præscribit.

[Sanè Prosthaphæreseon differentiarum, sunt tenues, ut non sit omninò necessarium, scire minutum, aut horam, quâ Sol ad Apogæium pervenerit: sed, si transit ante mediam noctem, posset sumi illa dies: si post, sequens. Sed nos securioris gratiâ ad horam, & minutum descendamus.

Anno 1649. Apogæium Solis in grad. 6. 15'. 44''. æ constituit Tycho. Sed quando illud subivit Solë Francofurti ad Oderam hos numeros proponit Origanus.

|                |    |    |         |
|----------------|----|----|---------|
| Differentia AB | 0  | 21 | 54.D    |
| Apogæium Solis | 6  | 15 | 44.A    |
| Sol die Iunii  | 27 | 5  | 53 50.B |
| Die verè       | 28 | 6  | 50 55.C |
| Differentia BC |    | 57 | 5.E     |

Mòdò instituamus hæc Analogiam. Si 3425'' (hoc est, 57. 5' 5'') dant 1440' (seu 24. ho-

ras,) tunc 1314'' (hoc est, 21. 54'') quid dabunt?

|                      |      |         |
|----------------------|------|---------|
| Vt se habent secunda | 3425 | 3.53466 |
| ad minuta            | 1440 | 3.15836 |
| Si etiam secunda     | 1314 | 3.11860 |
| ad quot?             |      | 6.27696 |
| Ad minuta            | 552  | 2.74230 |

Dat autem Logarithmus 2.74230. minuta 551 = 6. quæ respondent hor. 9. 11'. 36''.

Ergo Francofurti ad Oderam anno 1649. die 27. Iunii, hor. 9. 11'. 36''. fuit Sol in Apogæio. [Ergo in loco, qui sit horis 9. 11'. 36''. occidentalis, Sol fuit apogæius in Meridie.]

Cùm igitur prosthaphæreseon differentia illâ die sit 125'', si horæ 24. dant 125. horæ 9. dabunt sec. 46 = 875. pro quibus 47''. sumemus. Et tanta erat tunc prosthaphæresis addenda. Origanus illâ die Solem collocat in gr. 5. 53'. 50''. æ. Ergo sublati illis 47'', manet Motus Solis Medius ab Aequinoctio gr. 95. 53'. 3''. Hunc Computum bene fuisse, aliâ viâ demonstro.

|                |    |      |       |     |        |
|----------------|----|------|-------|-----|--------|
| 1649. Ian.     | 1  | S. 9 | G. 11 | 25' | 29'' A |
| 5 mens. compl. |    | 4    | 28    | 49  | 58 B   |
| Iunii          | 26 | 0    | 25    | 37  | 37 C   |
| Summa          |    | 3    | 5     | 53  | 4 D    |

Ad primæ Ianuarii Meridiem ponit in Ephemeridibus Origanus Solis locum, ut in A. Complentur quinque menses prima Iunii in Meridie, & sunt ex Tychone, ut in B. Et 26. dies, ut in C. perveniunt ad 27. dici Meridiem. Et ABC, si simul sumantur, dant D. ut antea: quia de unico secundo non agitur.

Quinquagesimus sextus post 27. Iunii, dies, incidit in 22. Augusti: cui debentur hi Motus.

|                          |    |     |    |       |
|--------------------------|----|-----|----|-------|
|                          |    | G.  | '  | ''    |
| Locus Med. Iunii         | 27 | 95  | 53 | 3     |
| Motus Med. dierum        | 56 | 55  | 11 | 47    |
| Simul [ Augusti          | 22 | 151 | 4  | 50.A  |
| Apogæium                 |    | 96  | 15 | 44    |
| Diff. [ Anomalia         |    | 54  | 49 | 6     |
| Prosthaph. aufer.        |    | 1   | 38 | 14.B  |
| Different. inter A & B   |    | 149 | 26 | 26    |
| Hoc est. Sol die 22. in  |    | 29  | 26 | 26.Ω  |
| Origanus eum collocat in |    | 29  | 26 | 12.Ω  |
| Differentia              |    | 0   | 0  | 14    |
|                          |    |     |    | Solem |

Solem paucis secundis retardat Origanus, quia adsumpsit prosthaphæresim maiorem, quam deberet in B. Non jurat (Lector Candide) in Secunda Origanus, tamen enim alios errorum arguat, nunquam cum ipsis de Secundis differere voluit. Et in Scholiis contra Maginum intra unum, aut alterum Minutum se expedietur calculum pollicetur: & cum in Iove mense Iulio 1608. eum 4'. excessisse; in Marte 4'. defecisse; in Mercurio 8'. similiter defecisse; & in Luna sæpe 3'. exorbitasse, manifestè demonstrat, nihilominus ejus industriam, & laborem dilaudat, & ait, *Diligentiam enim tuam in computando satis passim conspici affirmavi, & ut Ephemeridibus tuis locum sum, & laudem relinquere, eas etiam in præcedentibus commendavi, quando scripsim, eas in plerisque cum meis convenire, utpotè ex eisdem fundamentis deductas.* Longè ergo abest Origanus, ut velit de paucis Secundis contendere, cum diligentiam Calculi, quæ se continet intra unum aut alterum Minutum, commendat. Imitatur Tychonem, qui libr. 1. *Progymnasm.* pag. 23. sic infit. *In solens esse videtur, tam in supputando, quam in observando adeò sirupulose in ipsis Secundis Solis cursum præstare, quia neq; ullo Instrumento in Observationibus sensibus oculorum, tam subtilem animadversionem respuentibus.* Et mox. *Secunda Scrupula non tam adsignantur in motu Solis, quod ita certo sine ullâ differentiâ consistere possint; sed, ne his neglectis in aliquibus Minuti, vel ejus se-*

*missis involvamus.* Et hanc ob rem Iacobus Bartschius in *suo Planisphærio*, ut Ephemerim Solis, quam ad quadricennium deducit, in perpetuum propagat, addit in fine Tabulam equationum Solarium, & gradum in 60'. minutum verò, in 61'. & non in 60'. distribuit. Vnde ait. *Primus numerus G motus gradus: M. minuta: S. notat tot decades secundorum, seu toties decem.* Et statim subiungit aliam, quæ inscribitur. *Tabula proportionalis, & minurum similiter in senas particulas dividit.* Vide D. Franciscum Levera *Astron. Restaur. libr. 1. cap. 13. pag. 293. a.*

An-ne Motus Solis Medius est bene determinatus in A? Inde computus posterior dependet: aliâ ergo viâ computum repetamus.

| <i>Ianuarii die</i> | <i>Iulio complet.</i> | <i>Augusii dies</i> | <i>Summa</i> | <i>1 S. 9 G. 11 25' 19". C</i> | <i>6 28 57 26 D</i> | <i>0 20 41 55 E</i> | <i>5 1 4 50 F</i> |
|---------------------|-----------------------|---------------------|--------------|--------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|
|                     |                       | 21                  |              |                                |                     |                     |                   |

Radix C est in meridie primæ diei Ianuarii 1649. Ergo Iulius completur primâ die Augusti in meridie, ut in D. & additis 21. diebus, ut in E. erit vigesima-seconda Augusti in meridie, ut in F. Ergo per diversas vias incidimus in idem Secundum.

Recognoscamus modò causam principalem, propter quam hæc omnia fuerunt dicta: & sequentem Tabellam, quæ integræ parva sit portio, contemplemus.

| <i>Dies Aug.</i> | <i>Dies ab Ap.</i> | <i>Parall. Diff.</i> | <i>Mot. durm.</i>                    | <i>Loc. Vernus nobis</i> | <i>Loc. Vernus Orig.</i> | <i>Differ. Otigan.</i> |
|------------------|--------------------|----------------------|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|
|                  |                    |                      | <i>59<sup>1</sup> 8<sup>11</sup></i> |                          | <i>G. 1 11</i>           | <i>11</i>              |
| 22               | 54                 | 1 14                 | 1 14                                 | 29 26 26                 | 29 26 12                 | 14—                    |
| 23               | 55                 | 1 14                 | 1 14                                 | 29 26 26                 | 0 24 6                   | 14—                    |
| 24               | 56                 | 1 14                 | 1 14                                 | 1 21 14                  | 1 22 2                   | 12—                    |
| 25               | 57                 | 1 12                 | 1 2                                  | 2 20 8                   | 2 20 0                   | 8—                     |
| 26               | 58                 | 1 11                 | 1 11                                 | 3 18 4                   | 3 18 0                   | 4—                     |
| 27               | 59                 | 1 9                  | 1 9                                  | 4 16 1                   | 4 16 1                   | 0                      |
| 28               | 60                 | 1 8                  | 1 8                                  | 5 14 0                   | 5 14 4                   | 4+                     |
| 29               | 61                 |                      | 1 7                                  | 6 12 0                   | 6 12 19                  | 19+                    |

Septem habet Columnas. PRIMA dies mensis exhibet. SECUNDA dies numerat ab Apogeo. TERTIA dat Solarium Parallaxeon differentias: quæ tam parum inter se differunt, ut propter paucarum horarum variationem mutari non debeant: nam in hac Tabellâ suo progressu diurno per unum, aut alterum Secundum decurrunt: & vix unquam ad 3<sup>ii</sup>. adscendunt. Hæ differentiæ sumuntur ex Tabellâ, quam paulò ante posuimus, & vocavimus *Hexameron*, ut à cæteris distingueretur. QUARTA diurnum Solis Motum determinat. Hic autem habetur in superiori Circuli parte auferendo; & in inferiori addendo has easdem differentias Motui diurno Solis grad. 0.59<sup>i</sup>.8<sup>ii</sup>. [*Hæ Methodo expeditissimè condi poterit Tabula Motus diurni Solis ad singulos gradus, qualem habemus apud Tychohem libr. 1. Progymn. pag. 62. Et hoc ipsum ostendo.*]

| In gradu | Motus diurnus.                      | Sed Tycho ponit |
|----------|-------------------------------------|-----------------|
|          | 59 <sup>i</sup> 8 <sup>ii</sup> . A |                 |
|          | 17 B                                |                 |
| 85 & 275 | 58 51 C                             | 58 57           |

In gradu 84. ab Apogeo prosthaphæresis est gr. 2.2'. 2<sup>ii</sup>. In gradu sequenti (85) est grad. 2.2'. 19<sup>ii</sup>. Ergo differentia est 17<sup>ii</sup>. In gradu 86. est prosthaphæresis grad. 2.2'. 36. & differentia est iterum 17<sup>ii</sup>. Hæc scribo in B. & illa succido ab A. motu diurno medio: & habeo in C motum diurnum Solis in grad. 84. aut 85. constituti. Tycho 58<sup>i</sup>.57<sup>ii</sup>. determinat: & abundat 6<sup>ii</sup>. Vnde collige Regulam hanc cum ignorasse, & idè post maximum laborem desideratam Calculi præcisionem adsequi non potuisse.]

QUINTA COLUMNA adsumit locum Solis, quem pro die 22. Augusti superius invenimus. Et addendo hos eoldem diurnos motus, vera Solis loca singulis diebus representat. SEXTA proponit eadem Solis loca ex Ephemeribus Origani, quæ ex Tychonis Tabulis deductæ sunt. SEPTIMA tandem, quæ est ultima differentias, quæ inter Nos, & Origanum intercedunt, assignat. Et in titulo habet voculam *Orig.* ut scias notas —, & — Origani Calculum afficere, qui 22. die 14<sup>ii</sup> — deficit: & in 29. die 19<sup>ii</sup> — excedit. Cæterum, quia ad pompam, & non ad necessitatem, aut ad veritatem numerantur secunda, quæcumque differentia, quamdiu in-

ter secunda se contineat, insensibilis, & idè contemptibilis est.

Star igitur Solares Prosthaphæreson Tabulas per dies, & non per gradus ab Apogeo debere procedere: & Astronomos Hexameron paulò ante positum imitari debere: quoniam quantum arcum in Medio Solis Motu debebis prima Anni die addere, vel adimere, eundem addes, vel adimes toto anno: & eadem omninò proportionem, quâ primâ die diurnum illum divides, divides, & prosthaphæreson differentias toto anno, quod non accidit, quando hæc Tabula procedit per gradus.

## De Lunâ.

## ¶ Num. CXXIX.

PVLchra, & valde expedita est illa Tabularum forma, quâ utitur Origanus in Introductione ad suas Ephemerides, ante initium, ubi disputat contra Maginum: & quia hic de suarum Tabularum præstantiâ gloriabatur, sic inquit.

[Tu quidem existimas neminem te ipso breviorè ostendisse; Ar multum falleris: Quod, ut planum faciam omnibus in Lunæ motu calculando egregium tibi, ut non meritus sis, studio aliis simul gratificandis, compendium monstrabo, quo quis exercitatus in calculo intra horas sex, vel septem totius anni motu ad singulos dies cognoscere facile potest. Quando ergo Canone 44. tuarum tabularum scribis, dimidium laboris Ephemeridum esse supputationem motus ☾, ob insignem ejusdem varietatem ad singulos dies, & ideo inventionem tabularum diarii motus ☾ tantoperè prædicas, in quibus ego nihil compendii ob prolixitatem maximam, quæ sese ultra 40. paginas extendit, deprehendo, quid quæso de hac motum Lunæ computandi ratione statures, quæ & paucis paginis comprehensa est, cum tua, si omnes ad motum Lunæ spectantes tabulas aggregemus ultra 100. paginas, excurrat, & absq; inventionis præcessionis æquinoctiorum veræ, absque æquatione secundi Epicycli, absq; Anomalie, corquata, denique absq; parris proportionalis ex scrupulis proportionalibus, & excessu emergentis inquisitione, summo compendio per solam additionem absolvatur? Hoc certè affirmare nolens volens cogeris ad Ephemeridum



tidum supputationem his nihil succinctius, nihil accommodatius esse. Nec dubitas, similia compendia in aliis Planetis suo tempore proditura, ne nimium ob centones tuarum Tabularum glorieris; ac ut scias tabulis tuis exautoratis expeditiorem brevi futuram omnibus moruum celestium supputationem: Tabulæ hæc ad Meridianum Francofurtanum Oderæ constructæ, meridiem respiciunt; ut si quis Ephemerides supputare velit compendio egregio in Luna idipsum ad 200. annos præstare possit. Radices enim he ita constitutæ sunt, ut statim consultis Tabulis æquationum ☉, cum centro in sinistro latere descendendo, & Anomaliam in fronte, angulis communis adhibita parte proportionali monstraret partem addendam composito ☉, cui si & 30. junguntur, existit motus ☉ verus ad meridiem diei primi, &c.

Tabula æquationum Lunarium, quam loco sexto collocavit Origanus, confirmatur hoc modo.

| Grad.<br>Cenri. | Gradus Anomalie Medie.  |      |      |      | Cen.                    |
|-----------------|-------------------------|------|------|------|-------------------------|
|                 | 0                       | 5    | 10   | 15   |                         |
| 0               | 9 30                    | 9 6  | 8 43 | 8 30 | usque ad finem Circuli. |
| 10              | 9 17                    | 8 53 | 8 30 | 8 17 |                         |
| 20              | 9 4                     | 8 40 | 8 17 | 8 4  |                         |
| 30              | 8 53                    | 8 28 | 8 4  | 8 4  |                         |
| 40              | 8 43                    | 8 17 | 7 53 | 7 53 |                         |
| 50              | 8 33                    | 8 7  | 7 42 | 7 42 |                         |
| Græ.            | usque ad finem Circuli. |      |      |      |                         |

Per tres Columnas apud Origanum Motus Medii decurrunt: Prima dat motum Centri Lunaris. Secunda motum Anomalie, Tertia motum Compositum, ut ipse appellat. Inventis locis Medii Lunæ (juxta Regulas in 8. præcepto Prutenicarum traditas, & universim in scholis receptas) cum motu Centri descendit per latus, & cum Anomalia pergit per frontem, & in angulo communi reperit æquationem Composito motui semper addendam.

Habet hæc Calculi compendiosa felicitas plurima, quæ sunt maximè consideranda: & inter alia, quod semper Aequatio debeat motui composito addi: nunquam demiquod juvat plurimum, quia est tediosa in Arithmetica Sexagenaria numerorum ablatio. Porro in centri gradu 0.0. & anomaliam gradu 0.0. æ-

quatio Astronomica est nulla: & tamen Origanus ponit grad. 9. 30. ut habeat unde possit extrahere. Vide nostram Arithmeticam, pag. 64.

Porro has ab Origano conformatas Tabulas in specimen, & exemplum propono, non ut ab illis Lector Veri loci Lunaris cognitionem expectet; nam succollantur Copernicæ Theoricis, quæ fatiscunt sed, ut modum videat, quo poterit Aequationum Tabulas condere: si Veram Lunæ Theoricam aliquando sit nactus. Sed, quia Eclipses à me Observatæ Lansbergio consonant, incipiam ejusdem Lansbergii Tabulas ad Origani formam reducere: ut illas absolvar, qui voluerit. Regula, quam Præcept. VII. præscribit Lansbergius est hæc.

Inventa primum ad tempus datum Anomalia Aequinoctiorum, cum sua prostapharesi, quæritur hos motus æquales; Solis, longitudinis Luna à Sole, & Anomalie Orbis Lunaris. Solis motum serva, sed longitudinem Luna à Sole duplica, & habebis Anomalias centri: cum qua intra Canonem prostapharesium centri Luna, & excerpe prostapharesin centri, una cum scrupulis proportionalibus. Scrupula proportionalia seorsim loca, sed centri prostapharesin adde, vel aufer ab Anomalia Orbis Luna, prout tituli momenti, & habebis Anomalias Orbis aquatam. Adi cum hac Canonem prostapharesium Orbis, & venare prostapharesin Orbis, cum suo excessu: de quo accipe partem proportionalem congruentem si rup. proportionalibus ad servatis, eamque semper adde prostapharesi Orbis inventæ, ut fiat absoluta: Hanc juxta titulorum indicium, vel adde, vel aufer à medio motu Lunæ, (qui semper componitur ex medio motu Solis, & æquali longitudinis Luna à Sole,) & acquies verum Luna motum à Medio Aequinoctio, & cum prostapharesi Aequinoctiorum, ab Aequinoctio Vero.

His fundamentis utar, ut incipiam condere sequentem Tabulam.

| Anomal.<br>Centri. | Anomalia Orbis.         |         |         |         | Cen.                    |
|--------------------|-------------------------|---------|---------|---------|-------------------------|
|                    | 0                       | 5       | 10      | 15      |                         |
| 0                  | G. 10 0                 | G. 9 36 | G. 9 13 | G. 8 50 | usque ad finem Circuli. |
| 10                 | 10 0                    | 9 36    | 9 13    | 8 50    |                         |
| 20                 | 9 53                    | 9 30    | 9 7     | 8 43    |                         |
| 30                 | 9 46                    | 9 23    | 9 0     | 8 36    | usque ad finem Circuli. |
| 40                 | 9 39                    | 9 16    | 8 53    | 8 29    |                         |
| Græ.               | usque ad finem Circuli. |         |         |         |                         |

Adsumo

Adsumo gradus 10.0'. quibus, vel ex quibus fieri debeat Additio, vel subtractio: quia hic numerus est commodissimus, & in omni supputatione facillimus. *Modo Aequationes inferibamus.*

Centri gradu 0. & Orbis gr. 0. Aequatio est nulla. Ergo in angulo communi pono gr. 10. 0'. præcisè.

Centri gradu 0. & Orbis 5. Aequatio est 24'. auferenda. Si autem à gradibus 10.0'. auferam 24'. retinebo grad. 9.36'. & hæc scribo.

Centri gradu 0. & Orbis 10. Aequatio est 47'. auferenda. Et subductis his 47'. retineo grad. 9.13'. & hæc loco debito adnoto: & sic usque ad Circuli finem procedo.

Transio ad secundam lineam, in qua Centri Anomalia est gr. 10. Porro

Centri grad. 10. reperio prosthaphæresim. Centri gr. 1.2 add. & scrupul. proport. 1.

Anomaliæ Orbis gradui 0.0'. addo grad. 1. 21'. & habeo grad. 1.21'. & omnibus consideratis reperio 7'. auferenda: & idè grad. 9.53'. designo.

Centri grad. 10. Orbis grad. 5. sic discutro. Centri grad. 10. dant grad. 1.21. addend. cum scrupulo proport. 1. Addo illa Orbis & adquire gr. 6.21. Ergo Aequatio est 30'. auferend. manentque grad. 9.30'. quæ suo loco ponuntur.

Centro eodem, si Orbis gradus sit 10. additis grad. 1.21. erunt grad. 11.21'. & Aequatio erit 54'. & manebunt gr. 9.6. Et sic pergemus, usque ad finem.

A gradu Anomaliæ Orbis 180. Aequatio-

nes addentur, videlicet gradui 10.0'.

*Manes Motus diurni*

|                 |    |    |     |     |
|-----------------|----|----|-----|-----|
| Solis           | G. | 0  | 59' | 8"  |
| Luna à Sole     |    | 13 | 11  | 26. |
| Anomalia Centri |    | 24 | 22  | 52  |
| Anomalia Orbis  |    | 13 | 3   | 54. |

*Et Radices ad initium annorum D. N. Iesu-Christi.*

|                |     |    |    |
|----------------|-----|----|----|
| Solis          | 278 | 36 | 34 |
| Luna à Sole    | 216 | 47 | 8  |
| Anomalia Orbis | 213 | 57 | 29 |

Si Tabulæ hoc modo condantur, hæc facillimè Regulæ Astronomæ, qui Ephemerides supputare volueris, dirigeris.

*Motum Luna à Sole duplica, & habebis Anomaliæ Centri. Postea, cum Anomaliâ Centri in latere, & Anomaliâ Orbis in fronte, ingrediare Tabulam, & in Angulo communi reperies Aequationem semper addendam. Deinde locum Solis, distantiam Luna à Sole, & hanc Aequationem in summam conjice; & ab hac summâ gr. 10. decircina, & habebis locum Luna ab Aequinoctio Medio: & cooperatâ (additâ, vel ablatâ, prout opus fuerit) Aequinoctiorum prosthaphæresin Luna locum ab Aequinoctio Vero.*

Poterit adhuc, hæc Tabulâ, (& hoc præcipuè in toto hoc Articulo intendimus) aliter concinnari, & usum faciliorem adquirat: videlicet, si non per gradus, sed per semidies procedatur, nam datâ in principio periodi parte proportionali, semper illam ad finem conferre debet. Considera sequentes lineas.

| Anomalia Centri |    |    | Anomalia Orbis |   |          |    |           |   |            |    |    |   |    |      |
|-----------------|----|----|----------------|---|----------|----|-----------|---|------------|----|----|---|----|------|
|                 |    |    | 0 Dies.        |   | I. Dies. |    | II. Dies. |   | III. Dies. |    |    |   |    |      |
| Dies.           | G. | '  | G.             | ' | G.       | '  | G.        | ' | G.         | '  | G. | ' | G. | '    |
| 0               | 0  | 0  | 0              | A | 0        | 32 | 13        | 4 | 19         | 36 | 26 | 8 | 32 | B 40 |
| Med.            | 12 | 11 |                |   |          |    |           |   |            |    |    |   |    |      |
| I.              | 24 | 23 |                |   |          |    |           |   |            |    |    |   |    |      |
| Med.            | 36 | 34 |                |   |          |    |           |   |            |    |    |   |    |      |
| II.             | 48 | 46 |                |   |          |    |           |   |            |    |    |   |    |      |
| Med.            | 60 | 57 |                |   |          |    |           |   |            |    |    |   |    |      |
| III.            | 73 | 9  |                |   |          |    |           |   |            |    |    |   |    |      |
| Med.            | 85 | 20 |                |   |          |    |           |   |            |    |    |   |    |      |

*Et cætera, usque ad finem Circuli.*

Vuuuu

Hæc

Hæc Tabula in primâ Columnâ, per semidies, (vel duodenas horas) descendit, ut cõnspicias. In secundâ, quæ etiam descendit, Motum exhibet Anomaliz Centri, ut Motum. Centri Medium illi temporis puncto (nimirum, Meridies, aut Mediæ nocti) respondentem cognoscas. In fronte Orbis Anomalia, procedit. Singulæ dies habent binas Columnas, & ipsæ dies notis Romanis designantur: & postea notæ Arabicæ, quæ ab A ad B, &c. decurrunt, exhibent Anomaliæ Orbis Motus Medios: & quia in singulis diebus, ut dicebamus, sunt duo numeri, prior Meridies, posterior Medium noctis concernit.

Ut opportunos numeros angulis communibus inscribas, arte, quam tradidit Lansbergius Aequationem invenias: quæ, si auferenda sit, è gradib. 10. 0'. eam auferas, & si addenda, eisdem gradibus 10. 0', addas, & in angulo communi notes; & sic perficies Tabulam.

Vfus est idem, ac præcedentis: Nam quæ sit Anomaliâ Centri in latere: & Anomaliâ Orbis in capite; angulus communis Aequationem addendam semper longitudinis Lunæ à Sole, exhibebit. A summâ aufer grad. 10. 0'. & habebis veram à Sole distantiam. Adde longitudinem Solis, & habebis distantiam ab Aequinoctio Medio: & cooptatâ (additâ, aut sublatâ, prout opus fuerit) Aequinoctiorum prostaphærese, à Vero.

Pro illis, qui Ephemerides computant, hæc est dispositio expeditissima: quoniam, si primâ die supputata Anomalia Tabularem grad. 1. 25'. verb. gr. excedat, eodem excessu omnibus diebus superabit, usque ad Tabulæ finem. Et idem est dicendum de Anomaliâ

Orbis: quoniam quantum primâ die superat numerum Tabularem, tantum superabit secundâ, terciâ, quartâ, etiam usque ad Tabulæ finem. Quod etiam plurimum juvat, ut pars proportionalis adsumatur.

Malui per semidies procedere: quoniam, una sibi dies 12. vel 13. gradus vendicæ, & tam longi arcus æqualem, seu Arithmeticam divisionem non tolerant.

#### De cæteris Planetis.

#### ¶ Num. CXXX.

Eadem Methodo fieri possent aliorum, omnium Erronum Tabulæ, sed quia, eorum motus, sunt tardissimi respectu Lunæ, nec per semidies, nec per dies integros, sed per majores arcus posset supputator procedere. Distingnuamus ergo in singulis Eccentricum ab Epicyclo.

Prostaphæreseon Saturniarum Tabula in Eccentrico per trigenos, in Epicyclo per denos dies procedat.

Prostaphæreseon Iovialium Tabula, in Eccentrico per vigenos dies, in Epicyclo per denos.

Prostaphæreseon Martialium Tabula in Eccentrico per denos: & in Epicyclo per denos procedat.

Tandem Veneræarum, & Mercurialium, Tabula, tam in utriusque Eccentrico, quam Epicyclo ad quinos dies supputetur.

Hæc est diligentia sufficiens; nec enim aliquis majorem utiliter impêdet. Omnes enim subtilioris indaginis subdivisiones incident in idem minutum.



## ARTICVLVS IV.

Iterum de Tabulis Prosthaphæresium. *Quo tandem ipsa modo condi à Physico debeant?*

Vide in Lamina XLVIII. Schema, quod prostat in medio, & *Physica Lunaris* inscribitur.

¶ Num. CXXXI.



Abulæ hucusque ortæ sunt à Theoricis, & quia has Veteres Circulis, Ellipsis Juniores conformatunt, in originario præjudicio conceptæ, errores actuales, & interdum magnos minime

vitare potuerunt. Sanè Astronomia Mathematica immedicabili morbo laborat, & in re desperatè præstat, ut cum honore sepeliatur, quàm cum dedecore jubeatur vivere. De Causis Motuum Cœlestium Physicis sepe in hoc Opere, & præcipuè in Oscillatoriæ Astronomiæ Articulo II. Acroasis IV. V. & VI. descriui: nunc breviter hanc rationem addo, quæ mihi manifesta videtur.

Potrà, si Terra immobilis maneat in A, & ☉ circa suum centrum convolvatur in B, tota Cœlestis aura circumferetur secundum signorum ordinem, & circulum AIKLA.

Profectò, si Sol quiesceret, Luna Orbem suam circa Terram perageret, & motu ipsa, suo circulum FCDHF. describeret: & æqualibus temporum intervallis æquales distancias percurreret. At toto semicirculo FCD. cotta auræ Ætheræ fluxum obnititur; ergo ejus motus retardatur: & toto altero semicirculo DHE, secundum ejus motus retardatur: & toto altero semicirculo DHE, secundum ejusdem auræ Ætheræ fluxum preperat; ergo multò velocius in oppositione, quàm in conjunctione festinat. Et hinc fortè deduci ratio potest, Cur Eclipses Lunares breviori durent tempore, quàm Tabulæ communes præscribunt. Habet igitur ☉ frænum, calcarq; ab ipsâ Naturâ præscripta; à secundâ ad primam ☐ frænum, ut lentius properet: calcar, à primâ ad secundum ☐, ut occidat, & celerius festinet. Habemus in phaselo, quocumque hujus varietatis exemplum: nam, si senis

remis agatur, & unâ horâ in lacu stagnante, perticas octingentas conficiat; ingressus fluvium, si contra fluxum aquæ adscendat, aget eodem tempore ex.gr. septingentas: & quando redeat, & alveo secundo deferatur non-gentas.

Sed, & suo fluxu aura Cœlestis Lunam, à D in E, & ab F in G, ortum versus protrudit; ita, ut non circuli FCDHF, sed GCEHG mensuro cursu præscribat.

Hæc, & similia Observationes ab Astronomis habitæ adfirmant, ut non semper bene reducantur ad lineas. Volunt alterum semicirculum ab  $\phi$  ad  $\delta$  (hoc est, HNC) alteri à  $\delta$  ad  $\phi$  (hoc est, CEH) correspondere: & idè ovalet figuram invexerunt. Et, quia, prosthaphæreses, (vel, ut Lansbergius loquitur, librationes) priores (à  $\delta$  ad  $\phi$ ), Lunam versus lineam CAH propellant, nequa dissimilitudo subrepat, jubet, ut posteriores (ab  $\phi$  ad  $\delta$ ) ad eandem lineam CAH Luna globum adtrahant, cum eundem per lineam HGC, removere deberent. Igitur in Petri Rami gratiam, rejeitis Mathematicis causis, recurremus ad Physicas, & paucis Præceptis ad Tabularum conformationem accingemur.

Primum. *Non solum respectu Telluris, sed etiam respectu Solis Planeta æqualibus temporibus spatia inæqualia percurrunt.* Hoc fatentur Astronomi, qui idè circellis variis Theoricis oneraverunt, ut huic inæqualitati satisfacerent.

Secundum. *Intercapedo inter Terram, & Lunam, & inter Solem, & alios quinque Planetas est varia.* Hoc ocularis Demonstratio persuadet: quoniam jam majori, jam minori angulo suspiciuntur Planetæ; Sol enim major in hyeme, & minor in æstate apparet: majoresq; censentur Planetæ, cum contra signorum ordinem regrediuntur, quàm quando Directi supra Solem adscendunt. Quod ipsum perici-

Vuuu 2 pitur

pirur evidentiùs in Lunâ, quam (tameñ in Apogeo eſſe 34'. & in perigeo 32'. velit Longomontanus, nec majorem Tyconicæ Tabulæ differentiam admittant) nos per nomnam diametri pattem augeri, & imminui obſervamus: anno enim 1666. Julii 23. & 27. & Aug. 19. & 21. & Sept. 20. & an. 1667. Jun. 24. & an. 1668. Jun. 16. habuit Luna in diametro modulos 8 = 5. Er An. 1666. Junii 9. 10. 16. & Aug. 9. & Anno 1667. Maji 29. & Junii 28. & Decembr. 24. modulos 9 = 0. Nec non, Anno 1666. Auguſti 6. ferè: & Anno 1667. Junii 30. ferè: Julii 2. 3. 4. 5. 6. 29. 30. & Auguſti 1. Junii 19. ferè: & Anno 1668. Junii 21. & 22. modulos 9 = 5. Minorem 8 = 5. non vidi, nec majorem 9 = 75. Creſcit ergo ab apogeo ad perigeum Lunæ diameter, quaſi in nâ nonâ patte: Ergo, ſi remotiſſima ſubſtitit 16'. proxima 18'. debet necellariò ſubſtendere. Hanc etiam diametrorum viſarum differentiam admittunt Aſtronomi: & ideò nomina, *Aphelii*, & *Apogei* invenſerunt. Eſt Planeta, Apogeiſ, cum remotiſſimus à Terræ centro: cum autem proximus eſt Perigeiſ. Apheliuſ autem dicitur, cum maximè à Sole remotuſ: & cum maximè ad Solem accedit, Periheliuſ.

Tertium. *Sol in ſuo motu ab aliis Planetis non dependet.* Corollarium. Ergo unicam tantum in ſuo motu inæqualitatem ſenſit. Aſſentitur Tycho, qui unico circulo Eccentrico omnibus Solarium motuum inæqualitatibus conatur ſatiſfacere.

Quartum. *Omnes Planeta in ſuis motibus à Sole dependent.* Corollarium. Dnas igitur ſinguli inæqualitates in ſuis motibus ſubeunt. Alteram nimirum propriam, qua gradus numerat in Lunâ ab apogeo, & in cæteriſ ab aphelio. Alteram verò extrinſecam, qua ſe attemperat gradibus, quos Planeta numerat diſtantiâ à Sole. Nec plures inæqualitates Aſtronomi adducere poſſunt: nam, ſi tertia addatur, erit alterutriuſ correſpondens. Hinc patet cõmodè poſſe Theoricam cujuſcuſque Planetæ ſolo Eccentrico, & Epicyclo ( ſi hanc viam inire velis ) delineari: ita ut Eccentricuſ motum, quem haberet Planeta, ſi Sol annuo motu deſtitueretur: Epicycluſ autem motum, quem à Solis annuâ circumvolutione patitur, repræſentet. Ptolemæo Epicycli univerſi Deſcentibus inſerti ſunt: Tychoñi eõſdem circelloſ aliter ☉, ☿, & ♀, & aliter ♂, ♃, & ♄, deſcri-

buntur: quoniam in priorum Theoricis Epicycli centrum deſcribit Eccentricuſ, & circa hoc Epicycli centrum ipſemet Planeta motu ſuo Epicyclum delineat: in Theoricis verò poſteriorum, Eccentricuſ ipſemet Planeta, & Epicycluſ Eccentrici centrum deſcribit. Refraktionen, & concitationes ( remiſſiones, & intentiones ) horum moruum, nam à Phyſicis cauſis proveniunt, non debet Aſtronomuſ à priori Mathematicè determinare, ſed à poſteriori ab experientiâ, & Obſervationibus numericis deſumere.

Quintum. *Nulliſ circuliſ, aut ellipſibuſ poſſunt inæqualitates bene repræſentari.* Corollarium. Ergo tandem aliquando debebunt Aſtronomi ſapere, & ad Phyſicæ cauſas recurrere. Si hoc faciant, poterit Aſtronomia ad perfectionem promoveri. Si modum quæras, illum ſubminiſtrabo.

Incriminator primò Nicolai Copernici remeritatem eruditam, qui paucis Obſervationibus inſtructuſ Aſtronomiæ inſtaurationem aggregiſſuſ multoſ circuloſ ingenioſè deduxit, quos peragere Planetæ noluit. Ergo non eſt huic Operi ſufficiens, qui non habeat Obſervationum opulentum theſaurum. Poſter, ut hunc adquiret, Philomuluſ, obſervationeſ undecumq; congerere: nam plurimaſ in manuſcriptiſ ſuiſ relinquit Tycho, quæ lucem ſperant. Sed, & Petruſ Gaſſenduſ totum ſuorum Operum quattuor imperſectum reliquit: qui, ſi abſolveretur, immenſum Obſervationum numerum ſuppeditaret.

Deberet, qui hunc laborè vellet ſubire, deberet primò, Tangenteſ in graduſ, & minuta cõvertere: Gaſſenduſ enim Planetaruſ diſtantiâſ ab Affixiſ Sydetibuſ per Tangenteſ rimatur: & poſteâ ponit, hoc eſt, & aliquando addit correſpondentem gradum; quem tamen frequentiſſimè aliis negotiis præpedituſ omiſit, & in tempuſ liberiuſ diſſiſit, quod nihilominuſ morte tandem præveniuſ non habuit.

Deberet ſecundò diſtantiâſ dataſ uno, aut altero minuto corrigere, prout Inſtrumentum diſſolubile, & portatile patatio poſtulet: nam ſemper, aut ferè, incertaſtium Stellaruſ inter ſe obſervavit diſtantiâſ, & hæ etiam nunquam manent, & hinc ſciri poſſet, quantum Tranſverſorium, & Baculuſ ab angulo recto deſecrunt. Optabant, & ſuadebant Amici, ut antiquaret Radiuſ, & Sextantem adſumeret: non per-

persuaserunt: nam, ut scitè respondebat ipso, sive Alæ arcum, sive rectam lineam percurrant, perinde est. Et Ego Gassendo assentire, si Transversorium maneret in puncto 10, 000<sup>mo</sup> immobile: sed, quia voluit ipse Instrumentum dissolvere, ut faciliùs transferret, accidit, ut debuerit illius fidem frequenter ad Sydera fixa explorare.

Deberet tertio ex his Observationibus loca vera Planetarum colligere: quod posset obtinere per Calculum: & si eximi vellet à tediousâ supputandi molestiâ, uti posset mensâ convexâ, aut concavâ, quæ partem Globi referret, & haberet Eclipticam, accuratè deductam, & divisam, &c. ut superius exposui. Vide, quæ dixi in *Trigonometriâ Astronomicâ, Articulo V. à pag. 1114. ad 1124.* & præcipuè Notam III. quæ ponitur pag. 1122.

Copioso Observationum adquisito thesauro, deberet illas, quæ ad eundem Planetam pertinent, componere: & singulas examinare, ita ut distantie Planetæ à Sole, & ab Apogeo connotarentur: & invento Motûs

Medii, & loci observati discrimine, esset exprimenda prosthaphæresis: addenda videlicet, aut auferenda.

Postea hæ eadem Observationes essent in classes dividendæ: nimirum, secundum quinos, aut denos dies, aut gradus distantie Planetæ à Sole, ita, ut quæ in primum quinarium inciderent, simul componerentur, & quæ in secundum simul, &c.

Deinde, collatis proximioribus observationibus, sciri posset, quanta deberetur in quanto à Sole gradu per singulos Eccentrici gradus Aequatio: & hæ esset accuratè notanda. Eadem diligentia essent examinandæ Observationes, quæ in secundum Quinarium inciderent: quarum collatio dare posset prosthaphæreses, quas Erro in decimo à Sole gradu subit, per singulos Eccentrici ab Auge. Er sic deinceps.

Tandem Chartam delineare deberet, qualem præsens repræsentat Figura, quæ non indiget nimia expositione: nam ob oculos patet.

*Distantia Media Planeta à Sole.*

| Distantia Media Planeta ab Apogeo,<br>aut Aphelio in suo Orbe. | Distantia Media Planeta à Sole.                |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                           |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------------------------------------------------------|
|                                                                | 0                                              | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 |                                                           |
| 0 A                                                            |                                                |   |    |    |    |    |    |    |    |    | Et sic usque<br>ad gr. 360.<br>scilicet Circuli<br>finem. |
| 10                                                             |                                                |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                           |
| 20                                                             |                                                |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                           |
| 30                                                             |                                                |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                           |
| 40                                                             |                                                |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                           |
| 50                                                             |                                                |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                           |
| 60                                                             |                                                |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                           |
| 70                                                             |                                                |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                           |
| 80                                                             |                                                |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                           |
| 90                                                             |                                                |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                           |
| 100 B                                                          |                                                |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                           |
| 110                                                            | Et sic usque ad gradum 360. seu Circuli finem. |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                           |

In latere ab A in B, decurrunt dies, aut gradus Orbitæ, numerando ab Apogeo, aut Aphelio: & quia prosthaphæreses, quæ inde proveniunt, parvæ sunt, possunt gradus per denos, & denos desuere. In capite ab A ad C, & ulterius gradus pergunt, qui à Medio Solis loco numerantur, & determinant Erroris à Sole distantiam: & quia prosthaphæreses, quæ hinc oriuntur, sunt magnæ, & notabilem inæqualitatem observant, gradus per quinos ad Circuli finem usque procedunt.

His præmissis, oportet notatas priùs in Palimpsesto prosthaphæreses propriis locis (in angulo communi) describere: & habebitur Planetæ Tabula, quæ à Circulorum, & Motuum Mathematica præcisione non pendeat, sed physicè, & practicè confirmetur, aut demonstretur numero Observationum apparari.

Hæc est via unica, quæ hodie manet Astronomos, ut Artem Sydeream instaurant: quamdiù enim irregularitatem Planetarum,

ex regularibus motibus eruere velint, per-  
dent oleum, & operam, & ad Veritatis opta-  
tam noticiam non perveniunt.

### NOTA I.

*Proponitur Objectio, & diluitur.*

#### ¶ Num. CXXXII.

**D**icis. Duas esse in Planetarum Motibus  
inæqualitates; alteram, quæ à Solis Or-  
bitâ; alteram, quæ ab Eccentrici descriptio-  
ne dependet. Id ex Præcepto IV. quod pau-  
lò ante posueramus, evincis. Addis tamen,  
priorem apud Copernicæos, & Tychonicos  
esse notissimam; posteriorem verò haberi  
posse, si tres, aut quatuor Observationes ad-  
sumantur.

Respondéo hanc esse Veterem Astrono-  
morum cantilenam: & doctè fluere, si suis  
Planetæ motibus circulos, aut alias Mathe-  
maticas figuras describant. Hanc viam inivit  
Ptolemæus; hanc Iudæi, & Arabes, qui post  
eum Theoricas Cœlestes delinearunt. Hanc  
Rex Alfonso, & Mathematici, quos impen-  
dit, ut conderet Astronomicas Tabulas. Hanc  
Copernicus, qui paucis Observationibus mun-  
itus, grandis est ausus. Hanc Tycho, Lon-  
gomontanus, Keplerus, Lansbergius, He-  
velius, & Bullialdus. At Planetæ ab his præ-  
scriptas leges, observare recusant. Vnde me-  
liori Iuniores consilio ad Physicas causas re-  
currimus.

Porrò, Candide Lector, ubi primùm in-  
notuit declinatio Magnetis, ad causas Ma-  
thematicas recurritur Cosmographi, &  
Polum Magnetis designarunt, illumque à  
Mundi Polo removerunt, quantum pauca  
Observationes vixè sunt postulare. Ceterùm  
postquam Hispanorum, Anglorum, & Bata-  
vorum Nauticæ expeditiones omnia maria,  
(Eoa, & Occidua, Australia, & Aquilonaria)  
penetrarunt, & in ipsis millenas Observatio-  
nes ediderunt, cessavit præconcepta opinio;  
et jam hodie non est, qui ad Polum Ma-  
gnetis recurrat, ut exponat Acus Nauticæ  
declinationes. Pendunt hæc à causis Physicis,  
quæ in singulis regionibus variæ. Sic simili-  
ter de Motibus Planetarum discutro. Sint  
pauca Observationes: & illas circulorum  
varietate salvabimus. Olim pauca erant, &  
inter aliquot minuta cuspitantes, idèoque  
potuerunt sine reprehensione Antiquiores

Theoricas delineare. At hodie habemus plu-  
rimas, quæ eorundem condemnant Hypo-  
theses, persuadentque, nec circulares, nec  
è circulis compositas esse Erronum vias; sed  
eos propelli, à Sole, à Terrâ, ab auræ Æther-  
is motu, vel ab aliis physicis causis. Et  
quid, si sicut Planetæ omnes, & Luna præ-  
cipuè, aliter citior (inter Solem, & Terram)  
in conjunctione; & aliter ulterior (ultra Ter-  
ram) in oppositione, & aliter in quadraturis,  
immò in adspætu trino, & sextili decurrit,  
sic etiam in aliorum Planetarum syzygiis al-  
teretur tantisper, tardiusque, aut velocius fe-  
stinet, prout in illam physicus corporum  
Cœlestium influxus operatur? Et quid, si  
idipsum dici debeat de cæteris: est enim ve-  
rosimile, motum, quem à Sole participant,  
adspætu intendi, aut remitti reciproco, &  
omnes in hoc genere agere, & agendo etiam  
pati?

Firmant hanc opinionem communia, &  
certissima exempla; ex quibus aliqua brevi-  
ter dilucidabo.

Fluxus, & refluxus Oceani mensuratur à  
Lunâ, quæ ab horizonte prodians aquas  
subrigit; altissimas, dum subit Meridianum,  
sustinet; & in occasum lapsâ, ut resurgat, to-  
lerat. Sol idem præstat, sed multò minori po-  
tentia. Quam ob rem, in conjunctione, &  
oppositione ætus majores sunt, quia concu-  
runt duæ similes causæ. In quadraturis verò  
sunt minores, quia causæ sunt dissimiles, & si  
velis, oppositæ. Nam, si Lunæ vires, ut 10.  
& Soli, ut 4. accenseamus; Luna à Sole in  
conjunctione, & oppositione adjuta, undas,  
ut 14. subriget: in quadraturâ, ut 10. nam  
caret concursu Solari. Et quid, si quispiam  
dixerit, etiam Venerem, Iovem, Martem,  
Saturnum, & Mercurium vires habere in un-  
das, sinè aliquas licet remissas; à nemine  
impugnari poterit cum efficaciâ.

Non eadem horâ Plenimarium in omni-  
bus sinibus, & maris brachiis contingit: &  
ramen Luna est eadem: & nulla intercedit  
Mathematica ratio, quæ ad hanc varietatem  
concurrat. Provenit id verissimè; sed à cau-  
sis physicis; undæ enim, quæ in libero mari  
horâ debitâ æstuant, per canales immissæ  
horâ quartâ, octavâ, aut etiam duodecimâ  
ad loca mediterranea perveniunt. Vide superius  
*Hydrographia* art. 7. pag. 541. num. 678.  
§. *Hanc horam.* Committet ergo manifestum

erro-

errorem, si Mathematicus, motum, qui à cœlo, & terrâ pendet, ab alterâ causâ, alterâ neglectâ, deducat.

Lamin. 51. Fig. 30.

Præterea, forma in tuo Musæo artificiale stagnum, quale lineæ F E G C I H A F proponunt. Flet ventus ex A per B in C. Etiam hic esse poterit Artificialis. Ponatur Magnes in suburæa naviculâ, ut solet fieri. (Vide Nicolaum Cabcum in *Philosoph. Magnet. libr. 2. cap. 3. pag. 109.* & alios.) Si nihil obstat, ibit ex A per B in C. Et quid, si alius Magnes ponatur in E? Si nullus naviculam A impellat, ibit ex A in E. cæterum, ventus ab A spiret in C. navicula A. movebitur à duabus causis: & non peraget viam ABC. sed neque viam AE: sed utrique se virtuti attemperans, lineam ADC. composito motu percurrat. Ergo, si ista Opinio præscribat. Astronomia exacta, ut de Satellitibus nil dicam, à Motu omnium septem Planetarum dependet. Quando ergo, Anni Planetarii, si non ad singulos dies, saltem in Lunâ ad singulas septimanas, & in aliis Planetis ad singulos menses exactas habuerimus Observationes, loca illorum præcisè exhibere poterimus. Quæ non dixerim, ut Astronomiam esse Artem, impossibilem suadem; sed, ut difficillimam esse demonstram.

## NOTA II.

De immensâ Anni Planetarii Magnitudine.

¶ Num. CXXXIII.

**A**Nnum Planetarium voco, quo elapso Planetæ omnes eodem modo decurrant. Ut eum invenias *Primò* Tempus, quo Sol periodum peragit ab Apogeo, & Tempus, quo Apogeeum periodum peragit ab Æquinoctio resolve in horaria minuta. Tunc due alterum numerum in alterum, & habebis Annum Solarem magnum in horaria minuta dissolutum. *Secundò* eâdem diligentia annos magnos aliorum Planetarum determina. *Tertiò* primum annum magnum per secundum multiplica: factum per tertium: & sic in finem. Non est animus computus hos conficere; non enim exactè scio Revolutionum harum momenta, & esset cassus labor, qui fundaretur in hypothesi dubia. Interim, ut habeat specimen Lector, supponamus Apogea non moveri, (aut eorum motum ne-

gligamus) & tantummodò motum singulorum ab Æquinoctio ad Æquinoctium consideremus. Vramur autem numeris Keplerianis, quos Ricciolus in *Almagesto novo libr. 7. sect. 1. pag. 532.* exhibet. Complet enim suam periodum

|                                  |                | Logarith. |
|----------------------------------|----------------|-----------|
| Saturnus dieb.                   | 10,769 = 20. A | 4.03218   |
| Juppiter                         | 4,332 = 62. B  | 3.63675   |
| Mars                             | 686 = 98. C    | 2.83694   |
| Sol                              | 365 = 25. D    | 2.56259   |
| Venus                            | 224 = 70. E    | 2.35160   |
| Mercurius                        | 87 = 97. F     | 1.94433   |
| Luna                             | 27 = 56. G     | 1.44028   |
| 6377,333,333,333,333,333 = 33. H |                | 18.80467  |
| Hinc nota incerta deducuntur.    | 6,377 = 00. I  | 3.80462   |
|                                  | 6,378 = 00. K  | 3.80468   |

Dies Anni, quem quærimus, dabit numerus H, quem sic invenies. Multiplica A per B: & factum per C: & factum per D: & factum per E: & factum per F: & factum per G: & tantundem habebis H.

Vel per logarithmos facilius. Numeris A, B, C, D, E, F, G. logarithmos adscribe: eos in Summam redige in H, & habebis 18.80467: cui respondet numerus

6377,333,333,333,333,333.

hoc est, 6377. cum 15. notis incertis: quoniam nota characterica 18. in logarithmo H, significat numerum numerum sibi correspondentem, habete 19. notas. Eâdem methodo poteris determinare, quot complectatur dies omnium Apogeorum Combinatio, quæ ad majorem proculdubio numerum ascendet: nam Apogeorum Motus sunt tardissimi. Ex tunc omnium Planetarum Combinatio ducta in Combinationem Apogeorum, dabit numerum illum dierum, qui Annum Magnum Planetarium constituent.

## NOTA III.

An unus Motus alium alteret?

¶ Num. CXXXIV. Lamin. 43. Fig. 23.

**I**N dubium vocavi *Notâ I.* An unius Planetæ Motus, non solum à Solis Motu, sed à cujuscumque alius Planetæ Motu pendat? An v. gr. Iuppiter, non tantum à Sole, sed & à Marte, & Saturno in suo Motu alteretur. Nunc breviter, ut probabiliorē reddam partem



partem affirmativam, duo Oscillatoria æqualia ob oculos pono. [ *Oscilla* illa iubet vocari Wendelinus: & sic dici debere contendit. ] Sint BD & GH. Si sint in diversis Mufis eodem modo decurrent. Si duo sint Horologia Oscillatoria, omnino æqualia in diversis cubiculis, etiam eodem modo procedent. Sed quid, si alterum ponatur apud alterum: & alterum à dextera, & alterum à sinistra incipiat, ut in schemate repræsentatur? Alterutrum motabit ærem, cuius motu per accedens alterum redetur fortius, & alterum ad suum motum reducet: ita, ut quæ sub initium contrariis motibus recurrebant, post non longum tempus eodem omnino modo fluent, & resluent. Hoc demonstrat clarissime illa Epistola Gallica, quam in huius Syntagmatis proæmio part. præf. astrof. 2. pag. 1367. b. exhibui.

Porro, quò longiora sint Oscillatoria, eò majori impetu concitabitur ær: & dum contrarii motus, agunt, & reagentur, resultabit tertius communis, quem Author illius Epistolæ, se expertum asserit.

Hinc videretur sequi Venerem recurrentem sub Sole tardius moveri, quando Mercurius supra Solem dirigitur: tardius Mercurium sub Sole retrogradum, quòd Venus supra Solem procurrit: quàm quando uterque in directione, aut in recurso conjunguntur.

Hinc videretur sequi singulos Planetas in suis motibus à singulis aliis pendere: & ex hac lege, nequidem Solem (Copernico Tellurem) excipi: adeoque non posse, vel unius Planetæ locum determinari, quin in computum veniant prosthaphæreses, quas in ipso causant Planetarum cæterorum syzygiæ.

Interim rem considera; & mecum adhuc perge, & Cælestium Corporum Magnetismum perpende.

Peto primò, Cur non possit dici, omnes Planetas habere virtutem adtractivam, & expulivam magneticam, vi cuius potentiores minus potentes fortius, quàm adtrahantur, adtrahant, aut expellant, & idèd tantisper altercentur distantia, quas haberent, si magnetica carerent virtute.

Peto secundò, An non sit certum Solem motu suo circa æxem (28. dierum, aut 30. sit) omnes Planetas proximiores citius, remotiores tardius, circumvolvere.

Peto tertio, An non sit bona consequentia, quæ inferat Planetas, quando ex circumstantiâ extrinsecâ versus Solem impelluntur, moveri velocius, & intensius, quàm, quando remotiores sunt?

Cæterum, si hæc tria stent, stabit proculdubio, ut dicebatur, unius Planetæ motum, sine aliorum syzygiis definiri non posse.

## TRACTATUS II. DE EPHEMERIDVM CONFORMATIONE.

Num. CXXXV.



Væ sunt apud Græcos pronunciationes difficiles, aut etiam, si sic loqui liceat, impossibiles: nam in polysyllabo, si habeat penultimam longam, acutè antepenultimam; & si habeat penultimam brevem, eandem acutè illasâ quantitate notamus. Sapius in lingua Græcâ hæ vocum parallaxes succurrunt; unum, aut alterum exemplum produco, ut Veritas intel-

ligatur: ἈΛΒΟΥΛΑ, erat fluvius, qui à Tyberino Sylvio, Albanorum Rege, ibi extincto, postea Tyberis vocatus est. Livius. Pax ita convenerat, ut Heirusci, Latinisque, fluvius Albula. Tyberim vocant, finis esset. Hoc nomen albula acuit primam, & producit secundam. Et quis sua labia, ita attemperet, ut illud legitime proferat? Martialis accentum sequutus, quantitatem neglexit, & fecit dactylum, dicens, Albula tingit aquas. Ee sibi consonans illud bu, corripuit, etiam ubi necessitas accentus aberat. libr. 4. sic ait.

Quod

*Quod sicca rēdōles pūlus lūcuna,*

*Crudarum nēbūla, quōd Albūlarum, &c.*

Sed, quia fortē opinabitur aliquis vocem *Α' ΑΒΟΥΑΑ*, non esse purē Græcam, aliud exemplum producamus *ΠΑΡΑΚΑΗΤΟΞ*, vox est ejusdem moduli: acuit antepenultimam, & protrahit penultimam. Latini nescimus hæc conjungere: unde quando acuius *ra*, tunc corripimus *ele*: & quando produci-  
mus *ele*, tunc etiam illud acuius. Quam ob rem quantitatem negligimus, si habemus rationem accētrūs: aut alias negligimus accētrum, ut syllabę *ele* exprimere quantitatem possimus. Hęc vox sæpe occurrit in Hymnis. Hos duos versus considera.

*Cum Spiritu Parāctisio, &c.*

*Qui Paractūs diceris, &c.*

In quorum primo *eli* cōtra naturam suam corripitur, est enim *acti*, ut servetur, accētrūs: in secundo *eli* corripitur; & ne temeretur quantitas, elocatur accētrūs.

Oppositum contingit in voce *ΗΜΕΡΑ*. Quam, quis proferre sciat? Acuit ipsa, & corripit secundam syllabam. Sanē *ΗΜΕΡΑ* est *dies*: unde *ΕΗΜΕΡΙΞ*, *ΕΗΜΕΡΙΔΟΞ*. Etiam discere volo, vel à docto audire hanc vocem *Ephemerides* bene profcrrī. Si *Ephemerides* dicam, syllabā brevem protraho: si autem *Ephemērides*, accētrum altero. Et hæc de vocis prolatione, insinuassee sufficiat, ad significationem transeamus.

Est autem *Ephemeris* Historia, in quā non per annos, sed per dies singulos gesta res scribuntur. Vide Plutarchum *in Alex. Agellium*, (quem vulgus male vocat Aulum Gellium) *libr. 5. cap. 18*. Latini vocem receperunt eodem sensu. Cicero pro *Quinto* & *Quinctius* ad *Ephemerides* revertitur, *invenitur dies profectionis*. Hos alibi libros idem Cicero: *Adversaria* vocat: *Calendaria* Seneca: illi *Acta diurna*, nec non brevius; & melius *Diaria*. Hos eodem libros *Diurna* Iuvenalis appellat, non enim alio potest sensu intelligi, cum ait:

*—Relegit transversa Diurna—*

Horum librorum usus erat antiquissimus in re Oeconomica: nam illis Sutores, Fœneratores, & alii utebantur. Et huc pertinet illud Ovidii.

*Inter Ephemeridas melius, Tabulasq; jaceres,*

*In quibus assumptas steres avarus, opes,*  
nec non illud Propertii

*Me miserū has aliquis rationes scribes avarus,*

*Et pœnes duras inter Ephemeridas.*

Hujusmodi chartas, *libros de gasso, y recibo*, Hispani appellant. Et multorum depravatos mores increminatur Seneca *libr. 1. de benef.* qui cum expensas accuratē scriberent, favores, quos recipiebant, non notabant, *Nemo*, inquit, *beneficia in Calendario scribis, nec avarus exaltat ad heram, & diem appellat*. Et quidem *Ephemeridum* Author deberet cum Propertio dicere.

*Inque meis libris, nūl prius esse fide.*

At jam olim horum librorum, fides fide caruit. Vnde de Solutoribus, quos vocamus, Plutarchus: *ΕΝ ΤΑΙΣ ΕΑΥΤΩΝ ΕΦΗΜΕΡΙΞΙ*, &c. *In suis Ephemeridibus scribentes, quōd alicui tanta tribuerint, cum minis tribuant.*

Ex re privarā transiverunt *Ephemerides* ad negotia publica: & in ipsis à Regibus insago, aut togā, gesta notabantur: & hanc ob rem Novarchi in mari, & Principes militię in castris scriptitabāt *Ephemeridas*: & ipsas vocarunt antiqui, *Libros Regies*, quod, vel Regum acta recenscerent, vel Regum jussu scriberentur. Arrianus, *ΒΑCΙΑΕΙΟΙ ΤΕ ΕΗΜΕΡΙΔΕC ΕΧΟΥCΙ*, *Regia Ephemerides scriptum habent*. Plutarchus: *ΠΕΡΙ ΉC ΜΑΧΗC ΤΟ ΚΑΙCΑΡ*, &c. *De quā pugnā Cæsar in suis Ephemeridibus scripsit*. Air Vopiscus, *Ephemeridas illius Viri* (Imperatoris Aureliani) *scriptas habemus*. Quę Gallieni gesta commemorant, Palfurius Sura scripsit: & quę Probi Turdulus Gallicanus. Et apud Scaligerum *libr. de emendat. temp.* legitur, *Obiit Alexander; ut ex Ephemeridibus ipsius morbi relatum est, horā tertią mensis Dussijum finientis*.

Hinc collige: Medicos scripsisse etiam morborum *Ephemerides*, ut notando, & recensendo dies de infirmitatis statu judicaret. In his defunctorum numerus recenscebatur. In Nerone Suetonius, *Accesserunt tantis ex Principe malis, probrisq; quidam, & fortuita pestilentia, unius Autumni quattuorcenta funerum millia in rationem Libitina venerunt*. Erant autem *Libitina* mortuorum findones, quas proprio nomine *mortajas* appellamus Hispani, dicētes à Deā *Libitinā*, quę erat funerum Præses. Vnde Horatius *lib. 2.*

*Nec mala me ambrosio perdit, nec plūbens Aſter,*  
*Antñus, ve gravis, Libitina quę sus acerba.*  
De eisdē mortuorū *Ephemeridibus* in *Chro-*

nico Eusebii. Hicronymus. *Vt per multos dies in Ephemeridem decem millia ferme mortuorum hominum referrentur.* Mathematicas Ephemerides habebat Crinas Massiliensis, illisque utebatur in te Medicâ, ut Plinius testatur. Huc ille spectat Medicus, qui apud Propertium libr. 4. *Eleg.* Arriam jam partui proximam, filium faustum, & incolumem cedituram ex suis libris prædixit. Verba Medici sunt: *Iamoni votum facite impenetrabile dixi;*

*Ille parit, libris est data palma meis.*

Tandem Astronomi ante Theoricarum, & Tabularum constructionem scribebant suarum Observationum Ephemeridas, in quibus loca Planetarum conspecta, & aurę mutationes (venros, pluvias, nives, &c.) accuratè notabant: ex quibus genitroso ausu postmodum cogitatis Theoricis leges tulcrunt Cœlo, & futuras Eclipses, & Planetarum synodos, & aurę alterationes inde abortutas prædixerunt.

Hypothesicon constructionem, & delineationem præcesserunt Observationum Ephemerides, quò respexit Plinius, cum dixit, *Inter ducentos annos Hipparchi sagacitate compertum est, Luna defectum aliquando quinto mense à priori fieri; Solis verò septimo.* Et Manilius, cum cecinit.

*Singula nam propria signarent sacula causâ,*  
*Longa per assiduas complexi tempora curas.*

Eccè post longa Observationum sæcula Astronomi ad Theoricas, & ex his ad Ephemeridum conformationem pervenerunt.

Quia omnia sub initium minùs perfectâ sunt, Veteres Kalendaria potiùs, quàm Ephemerides collimabant. Erant autem Kalendaria Tabulæ, quæ Cœlum, quale futurum erat in Kalendis, seu primâ die singulorum mensium, repræsentabant. Quò videtur Isaias respexisse, cum dixit, *Salvum te Angures Cœli, qui contemplabantur Sydera, & supputabant menses, ut ex eis enuntiarent futura tibi.* Ecce illo ævo Astronomi ad initia mensium calculum subducebant, quod sine immenso errore etiam nunc fieri posset. Er quidem in Suidâ legitur. *Ioannes Philadelphus Lydus hic, scripsit librum unum de mensibus: de significatione in aere: alterum de quibusdam Positionibus aliis Mathematicis.* Incidit in hanc Auctoritatem Argolus in *Præfat. ad Eph.* & ait: *Vbi se mensium advertas descriptionem, & mutationes aëris, statim dices fuisse Ephemeridas;*

quod, & Photius in Bibliothecâ recenset, & Chækus, cum Leonem in Tactis verteret: *Ioannis Lydi, inquit, diurnam, mensuramque observationem.* Etiam Astrologi discutebant per menses, unde apud Iuvenalem exponunt. *Qui mensis damno, qua dentur tempora lucro.* Et sunt, qui etiam hodie ad initia mensium, loca Planetarum determinent, inter quos liberius Wilhelmus Schickardus in fine sui Astroscopii procedit, & à pag. 47. Planetarum motus ad synopsim reducit. Dabo unum, aut alterum in Saturno annum, ut videat Lector, quo ipse modo procedit.

|                |         |             |       |
|----------------|---------|-------------|-------|
| <i>Direct.</i> | 19 55 1 | 9 April.    | 1654. |
|                | 20 0    | 19 April.   |       |
|                | 21 0    | 15 Maji.    |       |
|                | 28 50   | 2 Augusti.  |       |
|                | 0 4     | 12 Augusti. |       |
| <i>Regr.</i>   | 10 13   | 11 Decembr. |       |
| <i>Direct.</i> | 3 24    | 25 April.   | 1655. |
|                | 20 5    | 23 Octobr.  |       |
| <i>Regr.</i>   | 23 19   | 23 Decembr. |       |
| <i>Direct.</i> | 16 33   | 8 Maji      | 1656. |

Iacobus Bartschius, ut suum Planisphœrium Stellarum exornet, subiungit 25. Annorum Ephemerides, in quibus per denos dies (nempe, Mensis 1. & 11. & 21.) decurrit. Videturque Regiomontanus fuisse primus, qui ad dies singulos motus Cœlestes computavit.

Non ergo fuerit mirum, si Isaiæ tempore Ephemerides ad mensium initia supputarentur. Hesiodus inter Græcos similia ausus, dedit, ut testatur Tzetzes, occasionem Orpheo, ut concinnaret Ephemerides.

*Orpheus eximius vivens, par Herculis avo,*  
*Autor Ephemeridum.*

Construebant suas Theoricas Circulis Tabulas Numeris, unde illæ interdum *Circuli*, hæc frequenter *Numeri* vocitantur.

Synchius ad Ptoemum de Astrolabi sui utilitate. De Circulis autem, quosdam circum alios, quosdam per alios duximus: universos autem in partes secimus, ut quintarum certè partium lineas grandiores, quam singularum partium fecimus. Præterea, quòd Numerorum etiam inscriptiones juxta has lineas exculpimus. Scrivunt in Theoricis Circuli, ut Planetarum, orbite, & motus intelligantur. Quint. Curtius lib. 5. *Chaldaei* (nempe, in Figurâ, aut Hypotheli) Syderum motus, & statutas temporum vires ostenderunt. Et Strobzus: *Astrologorum quorundam in foro delineante in Tabellâ Sydera.*

Eque puto non pingebat ipse Sydera, id enim nullius industriae esset, sed Circulos, & Orbitalas, per quas illa convolvebantur. Sed, & Aelianus in Acropide, *Tabulam aeneam*, ait, inscripsit, in qua Astrologiam quinquaginta annorum, vocans, ipsam Annum magnum, recensuit. Et alibi. Meton præterea Astronomicas insinuat columnas (Globos, Armillas, Circulos,) & ipsas ex Solis conversionibus descripsit, Magnum annum, ut dicitur, invenit, & vocavit decem, & novē Annorum. Huc pertinet Phorocydis *Heliotropion*, in quo Solis Aequinoctia, Solstitia, loca, & tempora demonstrabatur. Et quid aliud fuit quæso, quàm Theoricæ Solaris descriptio? Et quid aliud fuit Cœlū illud vitreum, quod Archimedes suis Amicis, Discipulisq; Acroding in Sicilia, ut recēset Athenæus proposuit, quàm Planetarū Theoricæ quædā armillares? Et quid aliud, idem fuerunt ΠΕΡΙΦΗΜΑΤΑ. Veterum, quàm Orbium Cœlestium Hypotheses? Vocem non adsequitur Suidas, ait enim, ΠΕΡΙΦΗΜΑ, *canon*, & *ordinatio* seu potius *Organum Astronomicū*. Et interim ΠΕΡΙΦΗΜΑ est Canon, & Regula circulis expressa (id enim importat illud ΠΕΡΙ) in Tabula, quæ viam Planetæ ordinat, & præscribit, & poterit vocari instrumentum, nam illo, ut intelligamus motus Planetarum juvamus. Et hanc ob rem Astronomiam, quæ Theoricis delineandis studet, *Astrologiam Periepgmatum* vocavit Vitruvius lib. 9. cap. 7. dicens. *Quorum inventa* (scilicet Syderum ortus, & occasus, semperstantes, significatus) Eudoxus, Enclomon, Calippus, Melon, Phainus, Hipparchus, Aratus, ceterique ex Astrologia Periepgmatum Disciplinis invenerint, easq; posteris reliquerint. Scapula, & alii legere malunt ΝΑΡΑΦΗΜΑ. Sed cum crymo tollit significatum.

Astronomicas Tabulas vocari Numeros suadet ex Horatio dicente.

*Tu neq; quæstis scire nefas, quæ mihi, quæ tibi  
Finem Dii dederint, Lenæonæ, nec Babylonios  
Tentaris Numeros.*

Erant autem Numeri Babylonii, Astronomicæ Tabulæ, ex quibus oriuntur Ephemerides. Acro hunc locum exponens: *Babylonii conantur vita, siue finem comprehendere Numeris.* Et alter Horatii Interpretes ad Porphyrium Babyloniorum nomine Mathematicos intellexisse Horatium ait, & probat, *Babylonii enim Astrologiam invenisse dicuntur.* Et Lan-

dinus. *Dixit Numeros, quia sine Numeris Astronomicis non conficitur Astrologia.* Cicero. *Contemnit etiam Babylonios, quia in Canaso Cœli signa scrutantes, numeris, & notis Stellarum cursus persequuntur.* Aelianus. *Meton Astronomicas insinuat Tabulas, quas in Solis motibus compilaverat, & Magnum Annum, ut dicitur, invenit, & publicavit.* Cleomedes lib. 2. *Iam prædicantur Eclipses hujus (Lunæ) à Canonicis: ab illis, qui Numeris utuntur, aut Tabulis. Theon ad Aratum. Tabulas in Urbibus proponebant, in quibus Enneadecasteridos (Solis revolutiones) adnotabant: quale futurum verè esset qualis estas, quales ventis, & similia ad usum humanum spectantia.* Et has ipsas Tabulas intellexit Iuvenalis, cum dixit, — *Non ibis numeris revocata Trasalli.*

Firmat hoc vocis ALMANACH derivatio, quam tradit Origanus in *Ephemeridum Introduct.* pag. 1. dicens à radice MANA, Numeravit, deduci: & faver Alstedius in *Encyclopadia tom. 1. lib. 5. pag. 141. b. in fin.* Interim MANACH AL-MANACH: exoritur à radice MAN, MANACH, Dedit: quoniam, qui facit Almanach, (Ephemerides,) etiam fortè Planetæ locum non attingit, erroris accusari non potest, si illum expresserit, qui inferitur ex Theoricis, & ex Tabulis datis.

Ex Astronomorum Ephemeridibus inceptum Astrologi rerum futurarum Ephemerides scribere: & primo, ut Nauras adjuverent, & Rusticos, ventos, pluvias, procellas, & auræ alterationes prædicendo. Duos de hoc argumento libros concinnavit Theodosius, cujus exstant etiamnum Phenomena. Etiam P. Nigidii, cognomenio Figuli aliqua Ephemeridum fragmenta apud Viagesium leguntur. Hujus est ΠΡΟΝΟΤΙΚΟΝΙΑ, in qua per tonitrua, & de tonitribus per dies singulos vaticinatur. Qui libens, quia conceptæ spei non respondebat, nec enim dignabantur nubes legibus Nigidii obedire, ille aut aliquis ejusdem Discipulus eluit maculam dicens, *Hanc Tonitrualem Ephemeridem Nigidii non generavit, sed tantum juxta Romanæ vultus, consuit.* Et essent me iudice laude dignissima, si vel in unico totius Mundi horizonte valeret.

Propter Astrologiam, à quâ rapiuntur, decemine quærebant Ephemerides, & manibus frequenter versabant. Aquinas apud Argolum, agens de quâdam, quæ futurorum præscientiâ superbiebat.

*In cuius manibus, seu pingua saccinus, tritas,  
Cernis Ephemerides.*

Hanc eandem ob causam Sydereæ rei peritos amant frequenter Principes. Dio libr. 37. Trosallo assidue utebatur Tiberius, & singulis diebus varicinum accipiebat. Et Apulejus libr. 2. Metaphidico iubet supputari Ephemeridas, ut sciant homines, qui dies copulam nuptialem adfirmet, qui fundamenta manum perpetuas, qui negotiatori commodus, qui viatori celebris, qui nauigis opportunus. Et superstitio-nem hanc, non ad dies tantum, sed ut scrupu-losius delirant, contaxerunt ad horas. Iuue-nalis:

— *vetari non placet, hora*

*Sumitur ex libro.*

Astrologiæ magni semper fuerunt abusus. Illos in Epist. ad Galatas recensens, & detesta-tur Augustinus dicens, *In exportandis eventibus vitæ, & negotiorum suorum ab Astrologis, & Chaldeis petatis dies, & menses, & annos, & tempora, observant. Et iterum in Psalm. 4. ac-ri-ver in illos insurguntq; Multi mali Christiani, inspectores Ephemeridum, & inquisitores, & observatores temporum, & dierum, cum cape-rint ubi ergari, & nobis, vel à quibusdam bo-nis, melioribusq; Christianis, quare ista faciant, respondent, hoc propter tempus hoc necessaria sunt. Et responderent Hispanicè, Es Señor pa-sar tiempo. Se non credere dicunt, quæ maxi-mè credunt: & cum sunt moribundi, quia morbum dissimulant, curati nequeunt. Porro futura necessaria in causis prius cognitis præ-videntur certissime, libera autem respectu il-lius, cui sunt futura, cognosci nequeunt: nam Deus illa cognoscit, quia sicut per omnia spatia, sic etiam per omnia tempora, essentia, præsentia, & potentia, diffunditur. Lego in. Iob: *Dicite, quæ futura sunt, & dicemus, quod Dii estis vos.* Quem profectò antiqui legerunt Philosophi, scitè enim Plato dixit, *Dii tantum futura cognoscunt:* & Theocritus:*

*Mortales sumus, & nos crasina nosse nequimus.*

Hæc omnia adduxerim, ut sciat Lector, quanta sit Ephemeridum antiquitas, & an. debeant inter res novas numerari?

Petrus Ramus novum tunc & ignotum, Matheosæ factum esse, & à Ioanne de Re-giomonte sub annu. 1470. asseverat.

Contra Cardanus Regiomontanum obijcit immeritò Ephemeridum Inventorem cen-se-ri, cum ipse anni 1414. Ephemeridum vi-derit.

Porro Cardani, & Rami Dissertatio tota, quanta est à vocis acceptione dependet: quoniam, si Ephemeridum nomine intelligantur aliquorū Planerarum rudis per aliquos dies, quoad longitudinem determinatio, ab ipso-met Vranie exortu esse debuerunt Epheme-rides: verum enim verò, si hoc nomine in-tegrum, & absolutum Opus, in quo singulis diebus longitudinem, & latitudinem Planetæ invenias, Capitis Draconis locum videas, Lu-næ cum singulis Planetis, & Planetarum in-ter se adspæctus, & illorum horam, aut etiam scrupulum adnotatum reperias: & tandem, utriusq; Luminaris Eclipses depictas, & sup-puatas habeas: si hæc omnia, nomine *Ephemeridum* significatur, primus, qui illas con-stituit, fuit Regiomontanus. Et quidem hæc omnia *Ephemeridum* nomine intelligi, con-stat ex Definitione, quam David Origanus in sua *Introduç. præm.* pag. 1. concinnat, ait enim, *Sunt autem Ephemerides, & Astronomica ejusmodi Tabule, quæ ad certa tempora, suis limitibus, & notis definita in numeris exhibent singulorum Planetarum motus, cum in longum, tum in latum, Planetarumq; syzygias, aliasq; quæ Astronomicæ, & Astrologicæ ratione in Cæ-lo considerari solent, passiones ad singulos men-sium civilium dies.*

An-ne omnia hæc, quæ diximus, in Re-giomontani Ephemeridibus inveniuntur? Re-spondet ipse suas describens, asseritque illas esse, *Kalendarium novum, quo promuntur conjunctiões verae, atq; oppositiones Luminarium, itemque Eclipses eorumdem figuratæ: Loca Lu-minarium vera quotidie. Et postea se edere, aut Ephemerides, quas vulgò dicunt Almanach ad triginta duos annos: ubi quotidie intueberis veros motus omnium Planetarum, Capitisq; Draconis Lunaris, una cum adspæctibus Luna ad Solem, & Planetas, horis etiam adspæctuum eorumdem non frivole notatis: neque Planeta-rum inter se adspæctibus prætermisiss. In fron-tibus Vaginarum sunt indicia latitudinum: Ecli-psis denique Luminarium (si quæ futura sunt) locis suis effigantur. Nec sunt illis perfe-ctiores illæ, quas composuit Origanus, tam-est enim duo Calendaria Latina (Julianum, & Gregorianum) præ se ferant, & Calenda-ria etiam Persicum, Arabicum, Ægyptium, Hebræum, Abyssinum, & Syriacum addant; & Calculum in Sole, & Lunâ ex Tychonicis, & Copernicæis fundamentis defumant: quia*

Gre-

Gregorianum Kalendarium centum integris annis post Regiomontanum fuit natum, & aliarum gentium Kalendaria fuerunt ad pōtam posita, quia Europæ illis non indigemus: aliæ gentes illis uti non possunt, quia nostros characteres ignorant: unde sæpe miratus sum, cur Erpenius, qui linguam Arabicam proficetur, & aliquos libros minus utiles edidit, noluerit adhibere laborem, quod Ephemerides Arabicæ ederet: nam esset liber, qui magni fieret in totâ Asiâ. Id, quod dicitur de Tychone, & Copernico, minime urgere potest, quoniam Regiomōtani reipore non erant eorum Tabulæ, nam Berussæ anno 1472. teste Iunfino, aut forrè anno 1473. ut vult Mœstlinus Copernicus nascitur, unde cum Regiomontani Ephemerides sint 32. annorum, & ab anno 1475. videntur ex majori parte ante Copernici nativitatem concinnatæ: quo videlicet tempore antiquatæ erant Tabulæ Ptolemæicæ, & Alphonsinæ tantum, obtinebant applausum.

Ostendi nihil desiderari posse, quod in Regiomontani Ephemeridibus non reperitur: superest, ut videamus, An, qui ante illum Astronomica Diaria ediderunt, omnia, quæ ipse, in suis paginis repræsentaverint. Hoc non affirmavit Cardanus. Et Petrus Gassendus sic inquit. *Quidquid interim sit de illâ anni 1414. Ephemeride, exstat certè in Regiâ Bibliothecâ MSS. codex, quem Eximius Jacobus Puteanus illius Custos per communem nostram Ismaëlem Bullialdum mecum communi-*

*cavit, quo Ephemerides ab anno 1441. in annum 1472. inclusivè continentur, nisi quod aliqui anni interdesunt, uti & interdesunt nonnullam, aut annis mensibus aliqui, aut mensibus dies, aut diebus Planeta: & non rarò ad spectus, semper Eclipses, semper latitudinum indicia, & alia.*

His præmissis, Gassendus sedet pro tribunali, & Controversiam inter Ramum, & Cardanum excitatam prudentissimè dirimit: ait enim. *Ex quo reputari fas est, non esse quidem Regiomontanum primum, qui Ephemerides texerit: sed esse tamen primum, qui illas continuè ordinaverit; qui suos annis singulis characteres præmiserit; qui futuras, quibusque Eclipses designaverit; qui tempora retrogradationum, casusque Planetæ adnotaverit, qui ad initium, casusque mensis literas præfixerit, indicanteis, illi-ne Septentrionales, an Meridionales, Ascendentes, aut Descendentes forent: adde, & qui typis commiserit, edideritque.*

Quanto illæ applausu receptæ fuerint, & quanto pretio tum à Mœcenatè, tum à cæteris factæ, exponit paulò inferius, & ait. *Taceri interim non debet, Regem Matthiam, cui Opus dicatum, tanti id fecisse, ut donaret ipsum Authorem Hungaricis aureis octingentis ( utcumque tamen sint, qui id de Tabulis dicant ) ac fuisse Opus ab omnibus tanto applausu exceptum, ut singula exempla iidem Hungaricis duodecim venderent, idque, ut ille ait, Germanis; Hungaris, Gallis, Britannis certatim cõmentibus.*

## A R T I C V L V S I.

### De Constructione Ephemeridum.

#### ¶ Num. CXXXVI.



Vatior occurrunt Methodi, ut Astronomi Diaria Planetaria concinnent. Poterunt enim *Primò* Theoricas ipsas contemplari, & ex illis Geometricè per Triangulorum resolutionem ad loci, quem in Zodiaco Planeta occupat, cognitionem venire. Poteruntque *Secundò* ad

Mediorum Motuum, & Prosthaphæresium Tabulas recurrere; & inde Planetarum loca in dies singulas determinare. Poterunt etiam *Tertiò* Ephemerides à se, vel ab aliis conformatas adsumere, & debitâ correctione in Loco, aut Tempore adhiberi ad annos futuros propagare. Et tandem *Quariò* poterunt Lineale, & Circinum (Præticæ Mathematicos magna Numina) adhibere, & conformare Organa, quibus linearum longitudines oculis propriis videant, & manibus propriis metian-

tur.

tur. Sed, quia Methodum postulas, quæ præcisionem habeat cum facilitate conjunctionem, quam inire viam debeas, ut citò, & expedite Ephemerides condas, breviter explicabimus.

Via Geometrica securissima est, & tamen nemini proponi debet: est enim laboriosa, & molesta, & qui illam inires, ut unum annum scriberet, indigeret necessario uno anno. Vide Tychonis Methodum, quæ Solis, & Lunæ loca per Triangulorum resolutionem investigat: aut etiam illam, quam Longomontanus edidit: aut tandem, quam Lansbergius proponit: & perpende. An unâ possis die determinate, omnia Planetarum loca, adspicere, &c. quæ diebus singulis exprimunt Ephemerides? Sanè nemo unquam potuit, aut poterit Geometricè Ephemerides condere. Ergo de viâ hæc primâ cogitari non debet.

Secunda est facilior, & melior, sed non omnes Tabularum Authores eodem modo procedunt: alii præscribunt obscuras, & difficiles Regulas, alii multas æquationes requirunt. Ideo ingeniosi Artifices de aliquo compendio cogitantur. Profectò illud compendium se Maginus invenisse putavit, sed putavit: illud tamen invenit Origanus, & sicut in Lunâ præstitit, promissit in aliis Planetis præstare. In suarum Ephemeridum Introductione in ipso initio agit contra Maginum, & pag.(d).2. sic ait. *Tu quidem existimas neminem tempore brevioris ostendisse: At multum falleris: Quod ut planum faciam omnibus, in Luna motu calculando egregium tibi, utis non meritis sis, studio aliis simul gratificandi compendium monstrabo, quoque exercitatus in calculo intra horas sex, vel septem, totius anni motum ad singulos dies cognoscere facile possis*, &c. Habuit etiam simile aliquod Compendium Argolus; non edidit; & tamen Eruditi omnes optarent, illud perpendere, & examinare. In suarum Ephemeridum expositione ad Lectorem sic ait. *Calculandi certè facultas per compendia quadam Artis tam facilis nobis est, ac familiaris, ut brevi labore annum unum, aut alterum absolvamus, quàm citò.*

De Ephemeridum Propagatione, & Extensione aliquid in Zacuto reperies, & non esset contemnendus Viri diligentissimi labor, si melioribus ille fundamentis insistere; nam

ejus ego mille Astronomia morbis laborabat. Sed de hoc uberius Articulo sequenti disputabo.

Multri tandem Calculi laborem per se, de Mechanicâ methodo cogitant: & sicut in Astrolabio Primum Mobile, sic in aliis laminis Theoricis Planetariis delineant. Et quidem, si de gradibus integris ageretur, & non deberemus ad minuta venire, sicut Astrolabium sufficit, ut omnia, quæ Primum Mobile concernunt, inveniamus: sic etiam possent ita in Tabulâ describi Planetarum Hypotheses, ut longitudinem, & latitudinem repræsentarent.

Feliciter quidem in hoc genere Bruxellis Florentius Langrenus laboravit, & multa pulchrè invenit, quæ à nobis breviter insinuabuntur. Laminâ utebatur circulari, cujus radius erat 4. aut 5. pedum optimè complanata. Terrâ in hoc Mundo, quem Deus condidit, quiescit in Univerſi medio, quia sic Deus voluit: Sol enim, si Deus jussisset, quiesceret, & moveretur Terrâ, ut opinabatur Aristarchus. Langrenus autem, ut facilitati prospiceret, Solem in centro laminæ collocavit. Apud illum in distantia opportunâ Planetarum, qui circa Solem gyranter, centra posuit, & interposita semidiametri debita magnitudine Orbitas descripsit Planetarum. Addidit latitudinis circulos, qui in nodis Planetæ viam secarent, & in ventre deviantent convenienti intervallo. Hinc manebat Terram esse Planetam, & Lunam esse Terræ Satellitem. Circulus exterior in laminæ margine descriptus in gradus, & scrupulos dividebatur: sed Planetarum Orbitæ in dies, ne iniri deberet mediorum motuum calculus. Linearum loco subtilia Planetarum Orbitas dividebant foramina, in quæ induci possent aciculæ, ut loca Planetarum notarent. Duo habebat Perpendicularia, alterum à centro laminæ, & alterum à centro Terræ pendens: hoc *terrenum*, & illud *caeleste* vocabat. Et erat usus laminæ expeditus, & facilis. Quoniam convolvebat totâ Machinâ, quousque Testærum Perpendicularium, ab aciculâ, quæ locum Telluris occupabat, descendens, super aciculam in loco Planetæ positam caderet: & tunc alterum Perpendicularium in exteriori limbo gradum, & minutum Zodiaci determinabat.

Interim hic modus tametsi videretur facilissimus, non carebat magnis difficultatibus; &

si agamus de tempore, tantum, aut plus expendebat, quam Tabulæ: si autem de præcisione, multa erant, ob quæ Planetæ locum nemo reperiret exactè. Primò enim æquatio Centri, quam vocat Lansbergius, omittitur, & hæc aliquando prosthaphæresim magnam inducit. Secundò in Cælo mutantur apogea, & in Langreni Laminâ non mutantur. Tertio, tametsi sit laudanda, aut etiam admiranda, in dies, & non in gradus Orbitalium divisio, suos nœvos patitur, quoniam

periodo primâ peractâ non durant in eadem puncta dies, & si æquationes, aut partes proportionales postulentur, facilius erit Arithmeticè operari per Tabulas.

Interim, si Planeta Eccentrico, aut Eccentropicyclo ferretur, possent omnia mechanicè expediri facillimè, & hoc posita Tellure, in centro Mundi: verum enim verò, si duo Eccentrico adduntur epicycli, multum cogitare debet Artifex, ut mechanicè præcisionem cum facilitate æsequatur.

## ARTICVLVS II.

### De Ephemeridum Propagatione.

¶ Num. CXXXVII.



Cio apud multos in Scholis obtinere sententiam, quæ docet, *Solis, & Mercurij Cælestium conversiones esse incommensurabiles, & idè esse impossibile, ut eadem Cæli facies, aut idem Planetarum situs, qui aliquando fuit, iterum redire possit.* Eam ajunt se à Ioannis Antonii Delphinii Theologi libello de *globis, & motib. Cælestib.* pag. 47. ad 54. ab Ascanii Martinengi *Glossâ magnâ in Genes.* pag. 145. à Kepleri *Prodromo, seu Mysierio Cosmographico*, & ab aliorum illustrium Mathematicorum Resolutionibus didicisse. Sed, quia D. Franciscus Levera in *Astr. Resaur.* libr. 1. cap. 2. pag. 97. a. oppositam Opinionem amplectitur, eam idè libentissimè amplector. *Non solùm prisii omnes Astronomi, ait, sed etiam alii Recentiores contrarium sentiunt, affirmantes, periodos Motuum Cælestium esse commensurabiles, &c.* Et, ut hanc sententiam veram esse persuadeam, impræsentiarum propagabo Ephemerides, ut studioso Lectorum voto satisfacere possim.

Porro Ephemerides propagari dicuntur, quando, quæ pro uno sæculo conditæ aliquali adhibita correctione alteri cooptantur. Ut hæc cooptatio fiat, debet Astronomus inæqualitatem, quæ motum Planetarum alterat, numerum indagare, & postea combinatione instituta Periodum maximam determi-

nare. Pono in re facili exemplum, ut ad difficiliores pede liberiore transeamus. Attende.

Olympias quatuor annos complectitur: & Lustrum quinque. Multiplico 4. per 5. & adquire 20. & pronuncio initium Lustrum cum initio Olympiadis recurrere vigesimo quocumque anno. Considera Tabellam subsequentem.

| Anni. |    |    | Olymp. | Lustra. |
|-------|----|----|--------|---------|
| 1     | 21 | 41 | 1      | 1       |
| 2     | 22 | 42 | 2      | 2       |
| 3     | 23 | 43 | 3      | 3       |
| 4     | 24 | 44 | 4      | 4       |
| 5     | 25 | 45 | 1      | 5       |
| 6     | 26 | 46 | 2      | 1       |
| 7     | 27 | 47 | 3      | 2       |
| 8     | 28 | 48 | 4      | 3       |
| 9     | 29 | 49 | 1      | 4       |
| 10    | 30 | 50 | 2      | 5       |
| 11    | 31 | 51 | 3      | 1       |
| 12    | 32 | 52 | 4      | 2       |
| 13    | 33 | 53 | 1      | 3       |
| 14    | 34 | 54 | 2      | 4       |
| 15    | 35 | 55 | 3      | 5       |
| 16    | 36 | 56 | 4      | 1       |
| 17    | 37 | 57 | 1      | 2       |
| 18    | 38 | 58 | 2      | 3       |
| 19    | 39 | 59 | 3      | 4       |
| 20    | 40 | 60 | 4      | 5       |

Periodus Indictionis annos impendit quindecim, & Dominicalium litterarum revolutione



tio annos viginti, & octo. Et quia anno 1600. Stylo veteri, literæ Dominicales fuerunt FE. & Indictio 13. inquis, Quando iterum literæ FE. cum numero 10. concurrent? Multiplico 28. per 15. & adquito 420. Et hi anni additi annis 1600. dant 2020. & anno vigesimo supra bis-millesimum futuras esse iterum literas Dominicales FE, & Indictionem 10. sine ullâ erroris suspitione pronuncio. Et hic obiter nota hunc eundem, & alios similes computus in Stylo Gregoriano non valere, postulat enim novus æpilogismus, ut anni centenarii interdum non sint bissexiles: & hanc ob rem anno utemur Iuliano in propagatione Ephemeridum.

Hæc Combinatio annorum per Logarithmos facili negotio expeditur: nam Numerorum combinandarum Logarithmi simul sumpti, sunt Combinationis Logarithmus. Et, ut ostendamus securitatem Canonis, præcedentia exempla reponamus.

|                    | Continet | Logarithm. |
|--------------------|----------|------------|
| Lustrum Annos      | 5        | 0.69897    |
| Olympias           | 4        | 0.60206    |
| Combinatio         | 20       | 1.30103    |
| Indictio           | 15       | 1.17 09    |
| Litera Dominicalis | 28       | 1.44716    |
| Combinatio         | 420      | 2.62325    |

His præmissis ad rem, & Ephemeridum ad annos futuros extensionem veniamus.

Si Solis Eccentricitas alteraretur, tot ut minimû annos Combinatio requireret, quot periodus Eccentricitatis; quæ quia tardo motu procedit, & multa annorum millia impendit, impediret Astronomos, ne de Solarium Ephemeridum propagatione cogitarent. At, quia constans, & immutabilis est hæc Eccen-

tricitas, & ab eâ solâ oriuntur prosthaphæreses, unus Annus sufficeret, ut sint perpetuæ Ephemerides. Nos autem majoris claritatis gratiâ quadriennium sumplimus, & per opportunas Temporis, & Loci limitationes, ut statim videbis, Ephemerides Solares propagavimus.

Luna, & alii Planetæ duas inæqualitates patiuntur alteram ab Eccentricitate propriâ, & alteram à motu Solari. Periodus Combinationis à temporis momento incipit, quo Planeta in Apogeo constitutus Soli conjungitur, usque ad momentum, quo Soli in suo Apogeo iterum conjungatur. [ Si momenti nomine minutum intelligas, et ita exacta, & multorum annorum Combinatio: si horam, aliquam adhibitâ limitatione poterit Propagatio obtineri: si diem, adhuc obtineri illa poterit, si major accedat, & accuratior limitatio. ] Vt Combinatio prodeat, examina, quot momenta Sol, & quot Planeta in unica periodo (ab Apogeo videlicet in Apogeu) impendit, & Solis momenta per Planetæ momenta multiplicando, numerum, quæsitum invenies. Si utaris Eccentricis, & Epicyclis, periinde erit: nam procedes hoc modo. Tempus, quod centrum Epicycli ab apogeo Eccentrici in unicâ revolutione consumit per tempus Epicycli multiplica, & tempus optatum habebis.

Si hæc methodo Ephemerides componerentur, possent iterum à fine ad initium redire; & si opus esset æquatione aliquâ, adhiberetur sine tædio; nam esset in toto excursu, ab initio ad finem, uniformis. Solares Ephemerides in exemplum propono, ut possit, qui voluerit, simili industriâ, sed majori annorum periodo, Lunares, aut alias concinnare.



S O L A R E S  
DVCENTORVM ANNORVM  
EPHEMERIDES.  
QVÆ ESSE POTERVNT  
P E R P E T V A E,  
S I V O L V E R I S.

Romam, Vrbium Caput: Vraniburgum, Tychonis Sodem, Hafniam Daniæ, Rostochium, witenbergam Saxoniz, Grimam, etiam Saxoniz, Ambergam Palatinatus, Ratisbonam Bavariz, Freisingam Bavariz, Monachium Bavariz, Vrbium Italiz, Hostiam Latii, Drepanum, Siciliz, Lilybæum Siciliz, & alias Vrbes, quæ vel in Romano Meridiano, sunt sitæ, vel hinc, inde, vix integro Temporis minuto remouentur concernentes.

*Quæ adhibitâ opportuna Aequatione, ad omnia totius Mundi loca extenduntur.*

*Joannes Keplerus in Rudolphinis pag. 35. Vraniburgum, Romamque in eodem Meridiano collocat. Vnde interim, quæ de hoc ipso Meridiano superius pag. 410. edisserui. Ceterum, si aliquis aliam periodi Solaris quantitatem adsumat, semper manebit eadem Methodus.*

437 Num. CXXXVIII.



Sum sequentium Ephemeridum exhibet præfens Tabula, quam

DIRECTORIUM inferisimus. Quatuor illa Columnas continet: Prima annos Christi exhibet. Secunda,

ut locum Solis æquet ad Motum, Tertia ad Tempus recurrit: Quarta Meridianum determinat, in quo Sol in ipso Meridie occupabit punctum, quod Ephemerides ipsæ designant. Et ad penitentiorem earundem intelligentiam, oportet aliqua breviter edisserere.

PRIMA COLUMNA, quæ annos Christi complectitur, si utaris Calendario Iuliano, non indiget aliqua expositione: & illud Astronomis commodissimum est, nulla enim abstractione dierum computus perturbatur.

In Ephemeridibus utrumque nos Calendarium posuimus; & quia Gregorianum apud Catholicos (Ecclesiasticos, & Politicos) obtinet, reuiscere oportet annos duos, qui signantur literis A, & Æ.

Prior adiacet anno 1582. in quo, ut æquinotium, quod anno 325. quando Nicæna Synodus celebrabatur, in diem 21. Martii incidebat, & jam successu annorum recurrebat ad diem 11. ad pristinam sedem rediret, decem dies sunt ablati: & October, sic est iustus defluere

1. 2. 3. 4. 5. 16. 17. 18. 19. 20. &c.

Ita, ut post quartam diem non quinta, sed decima-quinta immediatè sequatur sit. Ergo, qui velint uti Calendario Gregoriano in annis 1661. 1662. 1663. 1664. non poterunt illos ad annos, qui ante 1682. fluxerunt, accommodare, qui semper auferant illos 10. dies: nam annus 1582. (post Bissextilem secundus)

Y y y y non

non habuit dies 365. ut alii communes, sed 355. tantummodò.

Posterior litera *A* adjacet anno 1700. qui in Calendario Iuliano erit Bissextilis, & in Gregoriano communis. Considerans enim Summus Pontifex annis 1500. *A*-quinocetium per 10. dies recurrisse, ne iterum recurrere posset, in centesimis annis sequentem correctionem adhibuit.

| <i>Bissext.</i> | <i>Comm.</i> | <i>Comm.</i> | <i>Comm.</i> |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| 1600.           | 1700.        | 1800.        | 1900.        |
| 2000.           | 2100.        | 2200.        | 2300.        |
| 2400.           | 2500.        | 2600.        | 2700. &c.    |

Annus igitur 1700. in Gregoriano Calendario Bissextilis non erit in Iuliano entergo, qui inde ad ann. 1800. his uti velint Ephemeridibus dierum numero in iis determinato unitatem auferant, ut diem civilem, seu currentem adquireant.

Tu verò; ne his cautionibus in Astronomia nullo modo necessariis turberis, utaris Calendario Iuliano, quod summà æqualitate decurrit.

**SECUNDA COLUMNA**, prodest, ut scias punctum, in quo Romæ Sol Meridianus collocatur. Singulæ Aequationes tori quadriennio setiunt, & ab initio ad *A* auferri debent: & hinc ad finem addi.

**TERTIA COLUMNA** non æquat Motum, sed Tempus: hoc est, non corrigit locum in Ephemeridibus Soli assignatū, sed determinat horam, momentumque in quo Sol subit punctum, quod Ephemerides exhibent. Ex *B* ad *C*, sunt horæ Astronomice, numerate à Meridie diei in Ephemeridibus determinate: nam locum verb. gr. quem anno 1661. Calen-

dis Martii Sol Meridianus occupat, illum ipsum anno 1561. hora 18.36'.48". post Meridiem subierat. Vnde sicut anno 1661. diem à Meridie in Meridiem produciimus: sic anno illo, 1561. ab horâ 18.36'.48". in diei sequentis horam 18.36'.48". debemus 24. horas numerare.

In *C* (hoc est, annis 1661. 1662. 1663. 1664.) locus Solis respicit ipsum Meridiem.

Ex *C* in *D*. locum in Ephemeridibus positum Sol ante Meridiem occupat: & ideo horæ ejusdem diei à mediâ nocte, (ut ab Ecclesiasticis, & Poliniciis fit) numerantur. Et ex *D* in *E*, quia ante mediam noctem cum Sol locum pertransit, horas debuimus Astronomicas à Meridie diei præcedentis numerare: quem numerandi modum nonnulli Astronomi in Motuum Mediorum designatione observarunt.

**QUARTA COLUMNA** longitudinem Terræ determinat, in quâ Sol Meridianus tenebit locum, qui in Ephemeridibus determinatur. Nam, si anno 1561. v. gr. Calendis Martiis horâ 18.36'.48". Sol grad. 11.30'. *X* subibat, (prout præsentēs Ephemerides exhibent) illo eodem momento idem Sol erat in aliquâ regione Meridianus: & illius oppidi, aut civitatis incolæ habebunt hic pro toto illo Quadriennio Ephemerides ad suum Meridianum supputatas.

Hæc sufficiunt, ut Tabulam, quæ inscribitur *Directorium*, intelligas, & ejus usum facile scaterum, ut ejusdem fundamenta percipias, & illam (hinc, inde) ulterius propagare possis, suat addenda nonnulla, quæ conducere poterunt ad claritatem.



## EPHEMERIDVM SOLARIVM DIRECTORIVM.

| ANNI CHRISTI.                       |  |  |  | Æquatio per Mense. |    |    | Æquatio per Tempus. |    |    | Æquatio per Locum. |    |    |
|-------------------------------------|--|--|--|--------------------|----|----|---------------------|----|----|--------------------|----|----|
| Primus, Secundus, Tertius, Quartus. |  |  |  | G.                 | 1  | 11 | H.                  | 1  | 11 | G.                 | 1  | 11 |
| 1561 1562 1563 1564                 |  |  |  | 0                  | 45 | 6  | B 18                | 36 | 48 | 318                | 12 | 5  |
| 65 66 67 68                         |  |  |  | 0                  | 43 | 18 | 17                  | 52 | 8  | 307.               | 2  | 0  |
| 69 70 71 72                         |  |  |  | 0                  | 41 | 29 | 17.                 | 7. | 37 | 295                | 51 | 55 |
| 73 74 75 76                         |  |  |  | 0                  | 39 | 41 | 16                  | 22 | 47 | 284                | 41 | 50 |
| 77 78 79 80                         |  |  |  | 0                  | 37 | 53 | 15                  | 38 | 7  | 273                | 31 | 45 |
| 81 82A 83 84                        |  |  |  | 0                  | 36 | 5  | 14                  | 53 | 26 | 262                | 21 | 40 |
| 85 86 87 88                         |  |  |  | 0                  | 34 | 18 | 14                  | 8  | 46 | 251                | 11 | 35 |
| 89 90 91 92                         |  |  |  | 0                  | 32 | 28 | 13                  | 24 | 6  | 240                | 1  | 30 |
| 93 94 95 96                         |  |  |  | 0                  | 30 | 30 | 12                  | 39 | 25 | 228                | 51 | 25 |
| 1597 1598 1599 1600                 |  |  |  | 0                  | 28 | 52 | 11                  | 54 | 45 | 217                | 41 | 20 |
| 1601 1602 1603 1604                 |  |  |  | 0                  | 27 | 3  | 11                  | 10 | 5  | 206                | 31 | 15 |
| 05 06 07 08                         |  |  |  | 0                  | 25 | 15 | 10                  | 25 | 24 | 195                | 21 | 10 |
| 09 10 11 12                         |  |  |  | 0                  | 23 | 27 | 9                   | 40 | 44 | 184                | 11 | 5  |
| 13 14 15 16                         |  |  |  | 0                  | 21 | 39 | 8                   | 56 | 4  | 173                | 1  | 0  |
| 17 18 19 20                         |  |  |  | 0                  | 19 | 50 | 8                   | 11 | 33 | 161                | 50 | 55 |
| 21 22 23 24                         |  |  |  | 0                  | 18 | 2  | 7                   | 26 | 43 | 150                | 40 | 50 |
| 25 26 27 28                         |  |  |  | 0                  | 16 | 14 | 6                   | 42 | 3  | 139                | 30 | 45 |
| 29 30 31 32                         |  |  |  | 0                  | 14 | 26 | 5                   | 57 | 22 | 128                | 20 | 40 |
| 33 34 35 36                         |  |  |  | 0                  | 12 | 37 | 5                   | 12 | 42 | 117                | 10 | 35 |
| 37 38 39 40                         |  |  |  | 0                  | 10 | 49 | 4                   | 18 | 2  | 106                | 0  | 30 |
| 41 42 43 44                         |  |  |  | 0                  | 9  | 1  | 3                   | 43 | 21 | 94                 | 50 | 25 |
| 45 46 47 48                         |  |  |  | 0                  | 7  | 13 | 2                   | 58 | 41 | 83                 | 40 | 20 |
| 49 50 51 52                         |  |  |  | 0                  | 5  | 24 | 2                   | 14 | 1  | 72                 | 30 | 15 |
| 53 54 55 56                         |  |  |  | 0                  | 3  | 36 | 1                   | 29 | 20 | 61                 | 20 | 10 |
| 57 58 59 60                         |  |  |  | 0                  | 2  | 48 | 0                   | 44 | 40 | 50                 | 10 | 5  |
|                                     |  |  |  | Meridies.          |    |    | Meridies.           |    |    |                    |    |    |
| 61 62 63 64                         |  |  |  | 0                  | 0  | 0  | C 0                 | 0  | 0  | G.                 | 39 | 0  |
| 65 66 67 68                         |  |  |  | 0                  | 1  | 48 | 11                  | 15 | 20 | 27                 | 49 | 55 |
| 69 70 71 72                         |  |  |  | 0                  | 3  | 36 | 10                  | 30 | 39 | 16                 | 39 | 50 |
| 73 74 75 76                         |  |  |  | 0                  | 5  | 24 | 9                   | 45 | 59 | 5                  | 29 | 45 |
| 77 78 79 80                         |  |  |  | 0                  | 7  | 13 | 9                   | 1  | 19 | 354                | 19 | 40 |
| 81 82 83 84                         |  |  |  | 0                  | 9  | 1  | 8                   | 16 | 38 | 343                | 9  | 35 |
| 85 86 87 88                         |  |  |  | 0                  | 10 | 49 | 7                   | 31 | 58 | 331                | 59 | 30 |
| 89 90 91 92                         |  |  |  | 0                  | 12 | 37 | 6                   | 47 | 1  | 320                | 49 | 25 |
| 93 94 95 96                         |  |  |  | 0                  | 14 | 26 | 6                   | 2  | 37 | 309                | 39 | 20 |
| 1697 1698 1699 1700. A.             |  |  |  | 0                  | 16 | 14 | 5                   | 17 | 57 | 298                | 29 | 15 |
| 1701 1702 1703 1704                 |  |  |  | 0                  | 18 | 2  | 4                   | 33 | 17 | 287                | 19 | 10 |
| 05 06 07 08                         |  |  |  | 0                  | 19 | 50 | 3                   | 48 | 36 | 276                | 9  | 5  |
| 09 10 11 12                         |  |  |  | 0                  | 21 | 39 | 3                   | 3  | 56 | 264                | 59 | 0  |
| 13 14 15 16                         |  |  |  | 0                  | 23 | 27 | 2                   | 19 | 16 | 253                | 48 | 55 |
| 17 18 19 20                         |  |  |  | 0                  | 25 | 15 | 1                   | 34 | 35 | 242                | 38 | 50 |
| 21 22 23 24                         |  |  |  | 0                  | 27 | 3  | 0                   | 49 | 55 | 231                | 28 | 45 |
| 25 26 27 28                         |  |  |  | 0                  | 28 | 52 | D 0                 | 5  | 15 | 220                | 18 | 40 |
| 29 30 31 32                         |  |  |  | 0                  | 30 | 30 | 11                  | 20 | 34 | 209                | 8  | 35 |
| 33 34 35 36                         |  |  |  | 0                  | 32 | 28 | 10                  | 35 | 54 | 197                | 58 | 30 |
| 37 38 39 40                         |  |  |  | 0                  | 34 | 18 | 9                   | 51 | 14 | 186                | 48 | 25 |
| 41 42 43 44                         |  |  |  | 0                  | 36 | 5  | 9                   | 6  | 33 | 175                | 38 | 20 |
| 45 46 47 48                         |  |  |  | 0                  | 37 | 53 | 8                   | 21 | 53 | 164                | 28 | 15 |
| 49 50 51 52                         |  |  |  | 0                  | 39 | 41 | 7                   | 37 | 13 | 153                | 18 | 10 |
| 53 54 55 56                         |  |  |  | 0                  | 41 | 29 | 6                   | 52 | 32 | 142                | 8  | 5  |
| 57 58 59 60                         |  |  |  | 0                  | 43 | 18 | 6                   | 7  | 52 | 130                | 58 | 0  |
| 61 62 63 64                         |  |  |  | 0                  | 45 | 6  | E 5                 | 23 | 12 | H 119              | 47 | 55 |
| Et sic in infinitum.                |  |  |  |                    |    |    |                     |    |    | Yyyy 2             |    |    |

# 1676 Cartmuelis INTERIM Astronomicum

## TABELLA I. INVISI TABELLA IV.

Solstitia à Landgravio Mathematico Cæsaris exhibita. Duodecim Annorum Bifferellum Equinoctia designant. Hinc semper est 19. Martii: sol. Hæc, & Minuta variantur.

| Anno Dom.            | Thm.    | Altitud. ☉  | Anno Dom.            | Thm.    | Altitud. ☉  | Diff. |
|----------------------|---------|-------------|----------------------|---------|-------------|-------|
| 1664                 | dic 11  | gr. 62° 12' | 1664                 | dic 11  | gr. 62° 12' |       |
| 65                   | 10      | 62° 12'     | 65                   | 10      | 62° 12'     |       |
| 67                   | 12      | 62° 11'     | 67                   | 12      | 62° 11'     |       |
| 68                   | 13      | 62° 12'     | 68                   | 13      | 62° 12'     |       |
| 69                   | 17      | 62° 10'     | 69                   | 17      | 62° 10'     |       |
| Et per majōr. Quadr. | 62° 12' |             | Et per majōr. Quadr. | 62° 12' |             |       |
| 1570                 | 12      | 62° 11'     | 1570                 | 12      | 62° 11'     |       |
| 73                   | 12      | 62° 12'     | 73                   | 12      | 62° 12'     |       |
| 74                   | 12      | 62° 12'     | 74                   | 12      | 62° 12'     |       |
| Et per majōr. Quadr. | 62° 13' |             | Et per majōr. Quadr. | 62° 13' |             |       |
| 1575                 | 12      | 62° 12'     | 1575                 | 12      | 62° 12'     |       |
| 78                   | 13      | 62° 12'     | 78                   | 13      | 62° 12'     |       |
| 79                   | 13      | 62° 12'     | 79                   | 13      | 62° 12'     |       |
| 80                   | 13      | 62° 12'     | 80                   | 13      | 62° 12'     |       |

## TABELLA II.

Solis locum Calendaris mensium singulorum determinat.

| ANNI      | 1600              | 1694 |
|-----------|-------------------|------|
| Januario  | gr. 10 29' 10 31' |      |
| Februario | 12 5' 12 7        |      |
| Martio    | 11 19' 11 21      |      |
| Aprili    | 12 3' 12 4        |      |
| Majo      | 11 15' 11 16      |      |
| Junio     | 10 59' 11 1       |      |
| Julio     | 9 33' 9 35        |      |
| Augusto   | 9 7' 9 9          |      |
| Septembri | 8 58' 8 0         |      |
| Octobri   | 8 19' 8 21        |      |
| Novembri  | 9 13' 9 15        |      |
| Decembri  | 9 36' 9 37        |      |

## TABELLA III.

Proponens Solis locum ad duodecim. Quadiresenniorum initia.

| Anno | G.    | G. r' | 48 <sup>h</sup> A |
|------|-------|-------|-------------------|
| 1600 | 10 29 | 10 28 | 54 B              |
| 04   | 10 31 | 30 42 |                   |
| 08   | 10 32 | 32 50 |                   |
| 12   | 10 34 | 34 18 |                   |
| 16   | 10 36 | 36 6  |                   |
| 20   | 10 38 | 37 54 |                   |
| 24   | 10 40 | 39 42 |                   |
| 28   | 10 42 | 41 30 |                   |
| 32   | 10 43 | 43 18 |                   |
| 36   | 10 45 | 45 6  |                   |
| 40   | 10 47 | 46 54 |                   |
| 44   | 10 49 | 48 42 |                   |
| 48   | 10 51 | 50 30 |                   |

## TABELLA V. Equinoctium Solarium.

Si Alius præcedat, auferes: si sequatur, adicies.

| ANNI | G.      | ANNI | G.      |
|------|---------|------|---------|
| 0    | 0 0 0   | 52   | 0 23 27 |
| 4    | 0 1 48  | 56   | 0 25 15 |
| 8    | 0 3 36  | 60   | 0 27 3  |
| 12   | 0 5 24  | 64   | 0 28 52 |
| 16   | 0 7 13  | 68   | 0 30 30 |
| 20   | 0 9 1   | 72   | 0 32 28 |
| 24   | 0 10 49 | 76   | 0 34 18 |
| 28   | 0 12 37 | 80   | 0 36 5  |
| 32   | 0 14 26 | 84   | 0 37 53 |
| 36   | 0 16 14 | 88   | 0 39 41 |
| 40   | 0 18 2  | 92   | 0 41 29 |
| 44   | 0 19 50 | 96   | 0 43 18 |
| 48   | 0 21 39 | 100  | 0 45 6  |

## TABELLA VI.

Tam in Equinoctiis, & Solstitiis, quam in alijs locis Temperis antici præponens ostendit.

| ANNI | H.      | ANNI | H.       |
|------|---------|------|----------|
| 0    | 0 0 0   | 52   | 9 40 44  |
| 4    | 0 44 46 | 56   | 10 25 14 |
| 8    | 1 29 26 | 60   | 11 10 5  |
| 12   | 2 14 1  | 64   | 11 54 45 |
| 16   | 2 58 41 | 68   | 12 39 25 |
| 20   | 3 43 21 | 72   | 13 24 6  |
| 24   | 4 28 1  | 76   | 14 8 46  |
| 28   | 5 12 42 | 80   | 14 52 26 |
| 32   | 5 57 12 | 84   | 15 38 7  |
| 36   | 6 42 3  | 88   | 16 22 47 |
| 40   | 7 26 43 | 92   | 17 7 27  |
| 44   | 8 11 23 | 96   | 17 52 8  |
| 48   | 8 56 4  | 100  | 18 36 48 |

EPHE-

| Dies<br>Mensis.<br>V. N. |  |  |  | Ianuarius.<br>Mensis.<br>V. N. |  |  |  | Dies<br>Mensis.<br>V. N. |  |  |  | Februarius.<br>Mensis.<br>V. N. |  |  |  | Dies<br>Mensis.<br>V. N. |  |  |  | Martius.<br>Mensis.<br>V. N. |  |  |  | Dies<br>Mensis.<br>V. N. |  |  |  | Aprilis.<br>Mensis.<br>V. N. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |
|--------------------------|--|--|--|--------------------------------|--|--|--|--------------------------|--|--|--|---------------------------------|--|--|--|--------------------------|--|--|--|------------------------------|--|--|--|--------------------------|--|--|--|------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|
|                          |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                                 |  |  |  |                          |  |  |  |                              |  |  |  |                          |  |  |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | </ |

NOTA I. An, & cur secunda in Ephemeridi-  
bus Solaribus exprimantur?

¶ Num. CXXXIX:

**H**Abes hęc (Astrophile diligentiſſime) Solares quatuor Annorum Ephemerides, quę erunt perpetuę, ſi debita correctio adhibeatur: nam in Sole eſſe videntur vana; & ſine fundamento ſecuro cogitata, quę de Eccentricitatibus, & æquinoctiorum Anomaliis dicuntur. Saltem non probantur; & quantę ſolent ab aliquibus facilitate aſſerri, tantę poſſunt à prudente negari. Sed quid corrigi poſſeſt, aut debet? Sunt quatuor, quę poſſunt in

examen venire. Tempus, Motus, & Locus. Secunda minora, quę Primis adjacent.

Ut ab hęc ultimo incipiamus; demonſtrandum eſt primò non poſſe, in Motu Solis Obſervatorẽ ferre, de ſecundis iudicium: ad illa per Inſtrumenta oculi pervenire nõ poſſunt; & idẽ illa calamo committunt, & calculo. Cũ enim Sol inter fixas nõ luceat, nec reſponſus poſſeſt ab illis meſurari diſtancia, nec per illarũ tudinẽ Meridianã ad ejus cognitionem veni-  
mus. Ut itaque Meridionarum altitudinum obſervationibus, neceſſarium eſt cognoscere altitudinem Poli, in qua ſecundum adſina-

# 1678 Caramuelis INTERIM Astronomicum

EPHEMERISSOLARISADANNVM MDCLXL

| Dies<br>Mensis .<br>V. N. |    |    | Majus.<br>♊<br>G. / / |    |    | Dies<br>Mensis .<br>V. N. |    |    | Iunius.<br>♋<br>G. / / |    |    | Dies<br>Mensis .<br>V. N. |    |    | Iulius.<br>♌<br>G. / / |    |    | Dies<br>Mensis .<br>V. N. |      |    | Augustus.<br>♍<br>G. / / |    |    |    |
|---------------------------|----|----|-----------------------|----|----|---------------------------|----|----|------------------------|----|----|---------------------------|----|----|------------------------|----|----|---------------------------|------|----|--------------------------|----|----|----|
| 1                         | 1  | 11 | 29                    | 26 |    | 1                         | 1  | 11 | 14                     | 16 |    | 1                         | 1  | 11 | 9                      | 47 | 53 | 1                         | 1    | 11 | 9                        | 20 | 31 |    |
| 2                         | 2  | 12 | 27                    | 23 |    | 2                         | 2  | 12 | 11                     | 32 |    | 2                         | 2  | 12 | 10                     | 44 | 56 | 2                         | 2    | 12 | 10                       | 17 | 55 |    |
| 3                         | 3  | 13 | 25                    | 18 |    | 3                         | 3  | 13 | 8                      | 47 |    | 3                         | 3  | 13 | 11                     | 42 | 0  | 3                         | 3    | 13 | 11                       | 15 | 20 |    |
| 4                         | 4  | 14 | 23                    | 11 |    | 4                         | 4  | 14 | 6                      | 1  |    | 4                         | 4  | 14 | 12                     | 39 | 4  | 4                         | 4    | 14 | 12                       | 12 | 46 |    |
| 5                         | 5  | 15 | 21                    | 3  |    | 5                         | 5  | 15 | 3                      | 14 |    | 5                         | 5  | 15 | 13                     | 36 | 8  | 5                         | 5    | 15 | 13                       | 10 | 13 |    |
| 6                         | 6  | 16 | 18                    | 53 |    | 6                         | 6  | 16 | 0                      | 26 |    | 6                         | 6  | 16 | 14                     | 33 | 13 | 6                         | 6    | 16 | 14                       | 7  | 43 |    |
| 7                         | 7  | 17 | 16                    | 42 |    | 7                         | 7  | 17 | 57                     | 37 |    | 7                         | 7  | 17 | 15                     | 30 | 18 | 7                         | 7    | 17 | 15                       | 5  | 13 |    |
| 8                         | 8  | 18 | 14                    | 29 |    | 8                         | 8  | 18 | 54                     | 48 |    | 8                         | 8  | 18 | 16                     | 27 | 24 | 8                         | 8    | 18 | 16                       | 2  | 45 |    |
| 9                         | 9  | 19 | 12                    | 15 |    | 9                         | 9  | 19 | 51                     | 59 |    | 9                         | 9  | 19 | 17                     | 24 | 30 | 9                         | 9    | 19 | 17                       | 0  | 18 |    |
| 10                        | 10 | 20 | 9                     | 59 |    | 10                        | 10 | 20 | 49                     | 9  |    | 10                        | 10 | 20 | 18                     | 21 | 36 | 10                        | 10   | 20 | 17                       | 57 | 52 |    |
| Maj.                      |    |    | 21                    | 7  | 42 | Iun.                      |    |    | 20                     | 46 | 18 | Iul.                      |    |    | 11                     | 19 | 18 | 43                        | Aug. |    |                          | 18 | 55 | 27 |
| 1                         | 12 | 22 | 5                     | 22 |    | 1                         | 12 | 21 | 43                     | 27 |    | 1                         | 12 | 20 | 15                     | 50 |    | 2                         | 12   | 19 | 53                       | 4  |    |    |
| 2                         | 13 | 23 | 3                     | 1  |    | 2                         | 13 | 22 | 40                     | 35 |    | 2                         | 13 | 21 | 12                     | 58 |    | 3                         | 13   | 20 | 50                       | 42 |    |    |
| 3                         | 14 | 24 | 0                     | 38 |    | 3                         | 14 | 23 | 37                     | 42 |    | 3                         | 14 | 22 | 10                     | 6  |    | 4                         | 14   | 21 | 48                       | 22 |    |    |
| 4                         | 15 | 24 | 58                    | 14 |    | 4                         | 15 | 24 | 34                     | 49 |    | 4                         | 15 | 23 | 7                      | 15 |    | 5                         | 15   | 22 | 46                       | 3  |    |    |
| 5                         | 16 | 25 | 55                    | 49 |    | 5                         | 16 | 25 | 31                     | 55 |    | 5                         | 16 | 24 | 4                      | 24 |    | 6                         | 16   | 23 | 43                       | 45 |    |    |
| 6                         | 17 | 26 | 53                    | 23 |    | 6                         | 17 | 26 | 29                     | 1  |    | 6                         | 17 | 25 | 1                      | 33 |    | 7                         | 17   | 24 | 41                       | 29 |    |    |
| 7                         | 18 | 27 | 50                    | 56 |    | 7                         | 18 | 27 | 26                     | 7  |    | 7                         | 18 | 26 | 58                     | 43 |    | 8                         | 18   | 25 | 39                       | 15 |    |    |
| 8                         | 19 | 28 | 48                    | 27 |    | 8                         | 19 | 28 | 23                     | 12 |    | 8                         | 19 | 27 | 55                     | 54 |    | 9                         | 19   | 26 | 37                       | 3  |    |    |
| 9                         | 20 | 29 | 45                    | 57 |    | 9                         | 20 | 29 | 20                     | 17 |    | 9                         | 20 | 28 | 53                     | 6  |    | 10                        | 20   | 27 | 34                       | 53 |    |    |
| 10                        | 21 | 30 | 43                    | 26 |    | 10                        | 21 | 30 | 17                     | 21 |    | 10                        | 21 | 29 | 50                     | 19 |    | 11                        | 21   | 28 | 32                       | 44 |    |    |
| 11                        | 22 | 1  | 40                    | 53 |    | 11                        | 22 | 1  | 14                     | 25 |    | 11                        | 22 | 30 | 47                     | 31 |    | 12                        | 22   | 29 | 30                       | 38 |    |    |
| 12                        | 23 | 2  | 38                    | 19 |    | 12                        | 23 | 2  | 11                     | 29 |    | 12                        | 23 | 31 | 44                     | 44 |    | 13                        | 23   | 30 | 28                       | 34 |    |    |
| 13                        | 24 | 3  | 35                    | 44 |    | 13                        | 24 | 3  | 8                      | 32 |    | 13                        | 24 | 1  | 41                     | 58 |    | 14                        | 24   | 1  | 26                       | 32 |    |    |
| 14                        | 25 | 4  | 33                    | 8  |    | 14                        | 25 | 4  | 5                      | 35 |    | 14                        | 25 | 2  | 39                     | 13 |    | 15                        | 25   | 2  | 24                       | 31 |    |    |
| 15                        | 26 | 5  | 30                    | 30 |    | 15                        | 26 | 5  | 2                      | 38 |    | 15                        | 26 | 3  | 36                     | 29 |    | 16                        | 26   | 3  | 22                       | 30 |    |    |
| 16                        | 27 | 6  | 27                    | 51 |    | 16                        | 27 | 6  | 59                     | 41 |    | 16                        | 27 | 4  | 33                     | 46 |    | 17                        | 27   | 4  | 20                       | 31 |    |    |
| 17                        | 28 | 7  | 25                    | 10 |    | 17                        | 28 | 7  | 56                     | 44 |    | 17                        | 28 | 5  | 31                     | 5  |    | 18                        | 28   | 5  | 18                       | 33 |    |    |
| 18                        | 29 | 8  | 22                    | 28 |    | 18                        | 29 | 8  | 53                     | 47 |    | 18                        | 29 | 6  | 28                     | 25 |    | 19                        | 29   | 6  | 16                       | 37 |    |    |
| 19                        | 30 | 9  | 19                    | 45 |    | 19                        | 30 | 9  | 50                     | 50 |    | 19                        | 30 | 7  | 25                     | 46 |    | 20                        | 30   | 7  | 14                       | 43 |    |    |
| 20                        | 31 | 10 | 17                    | 1  |    | 20                        | 31 | 10 | 17                     | 1  |    | 20                        | 31 | 8  | 23                     | 8  |    | 21                        | 31   | 8  | 12                       | 51 |    |    |

tiones interdum. Nam Roma est notissima Civitas, in qua celebres floruerunt Mathematici, & etiamnum florent, & tamen de ejus Polo non habetur præcisio. Georgius Beurbachius, cum Ioannes de Monte-regio in suarum Observationum pag. 17. asic inquit. *Hæc in Vrbe Romanâ, cujus latitudo est grad. 42.2'. quamvis alii ponant 41.50'. sed in proposito accipiam 42. gradus præcisè, ut medius sit inter opinionem aliorum, & considerationem meam.* Et quidem de ejusdem Poli altitudine libris, qui in hac sunt mensâ, numeros sequentes consignant.

| Veteres                          | gr. | 42 | 50' |
|----------------------------------|-----|----|-----|
| G. Beurbach. & J. de Montereg.   | 42  | 2  |     |
| Sed adsumunt                     | 42  | 0  |     |
| Observarunt 3. Jan. 1462. @ unde | 42  | 8  |     |
| Et iterum 11. Jan. @ unde        | 42  | 4  |     |
| Ioannes Keplerus                 | 42  | 2  |     |
| Philippus Lansbergius            | 42  | 2  |     |
| David Origanus                   | 42  | 4  |     |
| Schottus ex Clavio, & Varenio    | 41  | 56 |     |
| Longomontanus                    | 42  | 8  |     |
| Franc. Levera                    | 42  | 0  |     |
| Alfiedius lib. 18. pag. 550.     | 41  | 56 |     |
| & postea pag. 551.               | 42  | 2  |     |

No-

# Appendix I. Tractatus II. 1679

EPHEMERIS SOLARIS AD ANNUM M.DC.LXI.

| Dies<br>Mensis.<br>V. N. |    |    |    | Dies<br>Mensis.<br>V. N. |    |    |     | Dies<br>Mensis.<br>V. N. |    |    |    | Dies<br>Mensis.<br>V. N. |    |    |     | Dies<br>Mensis.<br>V. N. |  |  |  |
|--------------------------|----|----|----|--------------------------|----|----|-----|--------------------------|----|----|----|--------------------------|----|----|-----|--------------------------|--|--|--|
| September.               |    |    |    | October.                 |    |    |     | November.                |    |    |    | December.                |    |    |     |                          |  |  |  |
| G. I. II.                |    |    |    | G. I. II.                |    |    |     | G. I. II.                |    |    |    | G. I. II.                |    |    |     |                          |  |  |  |
| 1                        | 9  | 11 | 4  | 1                        | 8  | 32 | 17  | 1                        | 9  | 25 | 53 | 1                        | 9  | 47 | 47  |                          |  |  |  |
| 2                        | 10 | 9  | 16 | 2                        | 9  | 31 | 31  | 2                        | 10 | 26 | 13 | 2                        | 10 | 48 | 51  |                          |  |  |  |
| 3                        | 11 | 7  | 30 | 3                        | 10 | 30 | 47  | 3                        | 11 | 26 | 35 | 3                        | 11 | 49 | 56  |                          |  |  |  |
| 4                        | 12 | 5  | 46 | 4                        | 11 | 30 | 6   | 4                        | 12 | 26 | 59 | 4                        | 12 | 51 | 2   |                          |  |  |  |
| 5                        | 13 | 4  | 4  | 5                        | 12 | 29 | 28  | 5                        | 13 | 27 | 24 | 5                        | 13 | 52 | 9   |                          |  |  |  |
| 6                        | 14 | 2  | 24 | 6                        | 13 | 28 | 52  | 6                        | 14 | 27 | 51 | 6                        | 14 | 53 | 17  |                          |  |  |  |
| 7                        | 15 | 0  | 46 | 7                        | 14 | 28 | 18  | 7                        | 15 | 28 | 20 | 7                        | 15 | 54 | 26  |                          |  |  |  |
| 8                        | 15 | 59 | 10 | 8                        | 15 | 27 | 46  | 8                        | 16 | 28 | 51 | 8                        | 16 | 55 | 36  |                          |  |  |  |
| 9                        | 16 | 57 | 37 | 9                        | 16 | 27 | 16  | 9                        | 17 | 29 | 24 | 9                        | 17 | 56 | 47  |                          |  |  |  |
| 10                       | 17 | 56 | 6  | 10                       | 17 | 26 | 48  | 10                       | 18 | 29 | 59 | 10                       | 18 | 57 | 59  |                          |  |  |  |
| 11                       | 18 | 54 | 38 | 11                       | 18 | 26 | 23  | 11                       | 19 | 30 | 3  | 11                       | 19 | 59 | 11  |                          |  |  |  |
| 12                       | 19 | 53 | 11 | 12                       | 19 | 26 | 0   | 12                       | 20 | 31 | 13 | 12                       | 21 | 0  | 24  |                          |  |  |  |
| 1                        | 20 | 51 | 46 | 1                        | 20 | 25 | 39  | 1                        | 21 | 31 | 53 | 1                        | 22 | 1  | 37  |                          |  |  |  |
| 2                        | 21 | 50 | 23 | 2                        | 21 | 25 | 21  | 2                        | 22 | 32 | 35 | 2                        | 23 | 2  | 51  |                          |  |  |  |
| 3                        | 22 | 49 | 2  | 3                        | 22 | 25 | 5   | 3                        | 23 | 33 | 18 | 3                        | 24 | 4  | 5   |                          |  |  |  |
| 4                        | 23 | 47 | 43 | 4                        | 23 | 24 | 52  | 4                        | 24 | 34 | 2  | 4                        | 25 | 5  | 20  |                          |  |  |  |
| 5                        | 24 | 46 | 26 | 5                        | 24 | 24 | 42  | 5                        | 25 | 34 | 48 | 5                        | 26 | 6  | 35  |                          |  |  |  |
| 6                        | 25 | 45 | 12 | 6                        | 25 | 24 | 33  | 6                        | 26 | 35 | 36 | 6                        | 27 | 7  | 51  |                          |  |  |  |
| 7                        | 26 | 44 | 0  | 7                        | 26 | 24 | 27  | 7                        | 27 | 36 | 26 | 7                        | 28 | 9  | 7   |                          |  |  |  |
| 8                        | 27 | 42 | 50 | 8                        | 27 | 24 | 23  | 8                        | 28 | 37 | 17 | 8                        | 29 | 10 | 24  |                          |  |  |  |
| 9                        | 28 | 41 | 42 | 9                        | 28 | 24 | 21  | 9                        | 29 | 38 | 9  | 9                        | 30 | 11 | 41  |                          |  |  |  |
| 10                       | 29 | 40 | 35 | 10                       | 29 | 24 | 21  | 10                       | 30 | 39 | 1  | 10                       | 31 | 12 | 58  |                          |  |  |  |
| 11                       | 30 | 39 | 31 | 11                       | 30 | 24 | 22  | 11                       | 31 | 40 | 55 | 11                       | 32 | 13 | 15  |                          |  |  |  |
| 12                       | 1  | 38 | 29 | 12                       | 1  | 24 | 24  | 12                       | 1  | 41 | 50 | 12                       | 1  | 14 | 32  |                          |  |  |  |
| 1                        | 2  | 37 | 29 | 1                        | 2  | 24 | 28  | 1                        | 2  | 42 | 46 | 1                        | 2  | 16 | 50  |                          |  |  |  |
| 2                        | 3  | 36 | 32 | 2                        | 3  | 24 | 34  | 2                        | 3  | 43 | 43 | 2                        | 3  | 18 | 8   |                          |  |  |  |
| 3                        | 4  | 35 | 37 | 3                        | 4  | 24 | 42  | 3                        | 4  | 44 | 41 | 3                        | 4  | 20 | 26  |                          |  |  |  |
| 4                        | 5  | 34 | 44 | 4                        | 5  | 24 | 53  | 4                        | 5  | 45 | 41 | 4                        | 5  | 22 | 44  |                          |  |  |  |
| 5                        | 6  | 33 | 53 | 5                        | 6  | 25 | 5   | 5                        | 6  | 46 | 42 | 5                        | 6  | 24 | 2   |                          |  |  |  |
| 6                        | 7  | 32 | 4  | 6                        | 7  | 25 | 19  | 6                        | 7  | 47 | 44 | 6                        | 7  | 26 | 30  |                          |  |  |  |
| 7                        | 8  | 31 | 4  | 7                        | 8  | 25 | 35  | 7                        | 8  | 48 | 44 | 7                        | 8  | 28 | 37  |                          |  |  |  |
| 8                        | 9  | 30 | 4  | 8                        | 9  | 25 | 51  | 8                        | 9  | 49 | 44 | 8                        | 9  | 30 | 44  |                          |  |  |  |
| 9                        | 10 | 29 | 4  | 9                        | 10 | 25 | 59  | 9                        | 10 | 50 | 44 | 9                        | 10 | 32 | 51  |                          |  |  |  |
| 10                       | 11 | 28 | 4  | 10                       | 11 | 25 | 67  | 10                       | 11 | 51 | 44 | 10                       | 11 | 34 | 58  |                          |  |  |  |
| 11                       | 12 | 27 | 4  | 11                       | 12 | 25 | 75  | 11                       | 12 | 52 | 44 | 11                       | 12 | 36 | 65  |                          |  |  |  |
| 12                       | 13 | 26 | 4  | 12                       | 13 | 25 | 83  | 12                       | 13 | 53 | 44 | 12                       | 13 | 38 | 72  |                          |  |  |  |
| 13                       | 14 | 25 | 4  | 13                       | 14 | 25 | 91  | 13                       | 14 | 54 | 44 | 13                       | 14 | 40 | 79  |                          |  |  |  |
| 14                       | 15 | 24 | 4  | 14                       | 15 | 25 | 99  | 14                       | 15 | 55 | 44 | 14                       | 15 | 42 | 86  |                          |  |  |  |
| 15                       | 16 | 23 | 4  | 15                       | 16 | 25 | 107 | 15                       | 16 | 56 | 44 | 15                       | 16 | 44 | 93  |                          |  |  |  |
| 16                       | 17 | 22 | 4  | 16                       | 17 | 25 | 115 | 16                       | 17 | 57 | 44 | 16                       | 17 | 46 | 100 |                          |  |  |  |
| 17                       | 18 | 21 | 4  | 17                       | 18 | 25 | 123 | 17                       | 18 | 58 | 44 | 17                       | 18 | 48 | 107 |                          |  |  |  |
| 18                       | 19 | 20 | 4  | 18                       | 19 | 25 | 131 | 18                       | 19 | 59 | 44 | 18                       | 19 | 50 | 114 |                          |  |  |  |
| 19                       | 20 | 19 | 4  | 19                       | 20 | 25 | 139 | 19                       | 20 | 60 | 44 | 19                       | 20 | 52 | 121 |                          |  |  |  |
| 20                       | 21 | 18 | 4  | 20                       | 21 | 25 | 147 | 20                       | 21 | 61 | 44 | 20                       | 21 | 54 | 128 |                          |  |  |  |
| 21                       | 22 | 17 | 4  | 21                       | 22 | 25 | 155 | 21                       | 22 | 62 | 44 | 21                       | 22 | 56 | 135 |                          |  |  |  |
| 22                       | 23 | 16 | 4  | 22                       | 23 | 25 | 163 | 22                       | 23 | 63 | 44 | 22                       | 23 | 58 | 142 |                          |  |  |  |
| 23                       | 24 | 15 | 4  | 23                       | 24 | 25 | 171 | 23                       | 24 | 64 | 44 | 23                       | 24 | 60 | 149 |                          |  |  |  |
| 24                       | 25 | 14 | 4  | 24                       | 25 | 25 | 179 | 24                       | 25 | 65 | 44 | 24                       | 25 | 62 | 156 |                          |  |  |  |
| 25                       | 26 | 13 | 4  | 25                       | 26 | 25 | 187 | 25                       | 26 | 66 | 44 | 25                       | 26 | 64 | 163 |                          |  |  |  |
| 26                       | 27 | 12 | 4  | 26                       | 27 | 25 | 195 | 26                       | 27 | 67 | 44 | 26                       | 27 | 66 | 170 |                          |  |  |  |
| 27                       | 28 | 11 | 4  | 27                       | 28 | 25 | 203 | 27                       | 28 | 68 | 44 | 27                       | 28 | 68 | 177 |                          |  |  |  |
| 28                       | 29 | 10 | 4  | 28                       | 29 | 25 | 211 | 28                       | 29 | 69 | 44 | 28                       | 29 | 70 | 184 |                          |  |  |  |
| 29                       | 30 | 9  | 4  | 29                       | 30 | 25 | 219 | 29                       | 30 | 70 | 44 | 29                       | 30 | 72 | 191 |                          |  |  |  |
| 30                       | 31 | 8  | 4  | 30                       | 31 | 25 | 227 | 30                       | 31 | 71 | 44 | 30                       | 31 | 74 | 198 |                          |  |  |  |
| 31                       |    | 7  | 4  | 31                       |    | 25 | 235 | 31                       |    | 72 | 44 | 31                       |    | 76 | 205 |                          |  |  |  |

Norinbergam, quam wernerus in gr. 49. 24<sup>1</sup>. & Schonerus in gr. 49. 27<sup>1</sup>. posuerat in grad. 49. 26<sup>1</sup>. Tycho collocat. witenbergam, quæ Reinhold in gr. 51. 54<sup>1</sup>. fuerat in grad. 51. 47<sup>1</sup>. est Tychoni. Cassellæ, in quibus Guilielmus Hassiæ Lansgravius residebat, & illustrum Astronomorum ministerio Sydera, Coelestia observari anno 1561. habere Polum in gr. 51. 14<sup>1</sup>. dicebantur unde 13. April.

Altitudo Solis gr. 51 8<sup>1</sup>  
 Altitudo æquinotl. 38 46  
 Declinatio Solis 12 22  
 Locus Solis ☿ 2 30 (non 31.)

At, quia postea per iteratas observationes constitit, elevationem Poli ibi esse gr. 51. 19<sup>1</sup>. præcedens computus aliter institui debuit: hoc videlicet modo.

Altitudo Solis gr. 51 8<sup>1</sup>  
 Altitudo æquinotl. 38 41<sup>1</sup>  
 Declinatio Solis 12 27  
 Locus Solis ☿ 2 45

Ecce differentia adsumptarum altitudinum, Poli per gr. 0. 15<sup>1</sup>. Solem promovet. Sed, neque Solis altitudo majori securita-



# 1680 Caramuelis INTERIM Astronomicum

E P H E M E R I S S O L A R I S A D A N N V M M.DC.LXII.

| Dies. Ianuarius. |    |    |    | Dies. Februarius. |    |    |     | Dies. Martius. |    |    |    | Dies. Aprilis. |    |    |    |    |    |    |    |
|------------------|----|----|----|-------------------|----|----|-----|----------------|----|----|----|----------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Mensis.          |    |    |    | Mensis.           |    |    |     | Mensis.        |    |    |    | Mensis.        |    |    |    |    |    |    |    |
| V.               | N. | G. | '  | V.                | N. | G. | '   | V.             | N. | G. | '  | V.             | N. | G. | '  |    |    |    |    |
| 1                | 11 | 25 | 54 | 1                 | 13 | 1  | 10  | 1              | 11 | 15 | 25 | 1              | 12 | 1  | 4  |    |    |    |    |
| 2                | 12 | 27 | 11 | 2                 | 14 | 2  | 2   | 2              | 12 | 15 | 29 | 2              | 13 | 0  | 3  |    |    |    |    |
| 3                | 13 | 28 | 28 | 3                 | 15 | 2  | 53  | 3              | 13 | 15 | 31 | 3              | 13 | 59 | 1  |    |    |    |    |
| 4                | 14 | 29 | 45 | 4                 | 16 | 3  | 43  | 4              | 14 | 15 | 32 | 4              | 14 | 57 | 57 |    |    |    |    |
| 5                | 15 | 31 | 1  | 5                 | 17 | 4  | 31  | 5              | 15 | 15 | 31 | 5              | 15 | 56 | 51 |    |    |    |    |
| 6                | 16 | 32 | 18 | 6                 | 18 | 5  | 18  | 6              | 16 | 15 | 27 | 6              | 16 | 55 | 43 |    |    |    |    |
| 7                | 17 | 33 | 34 | 7                 | 19 | 6  | 4   | 7              | 17 | 15 | 21 | 7              | 17 | 54 | 32 |    |    |    |    |
| 8                | 18 | 34 | 49 | 8                 | 20 | 6  | 49  | 8              | 18 | 15 | 13 | 8              | 18 | 53 | 17 |    |    |    |    |
| 9                | 19 | 36 | 4  | 9                 | 21 | 7  | 32  | 9              | 19 | 15 | 3  | 9              | 19 | 52 | 1  |    |    |    |    |
| 10               | 20 | 37 | 18 | 10                | 22 | 8  | 14  | 10             | 20 | 14 | 51 | 10             | 20 | 50 | 42 |    |    |    |    |
| Ann.             | 21 | 38 | 32 | Febr.             | 23 | 8  | 54  | Mar.           | 21 | 14 | 36 | Apr.           | 11 | 21 | 49 | 21 |    |    |    |
| Ian.             | 22 | 39 | 45 | 12                | 24 | 9  | 32  | 2              | 22 | 14 | 19 | 2              | 12 | 22 | 47 | 57 |    |    |    |
| 3                | 13 | 23 | 40 | 58                | 3  | 13 | 25  | 10             | 8  | 3  | 13 | 23             | 14 | 0  | 3  | 13 | 23 | 46 | 31 |
| 4                | 14 | 24 | 42 | 10                | 4  | 14 | 26  | 10             | 42 | 4  | 14 | 24             | 13 | 39 | 4  | 14 | 24 | 45 | 3  |
| 5                | 15 | 25 | 43 | 21                | 5  | 15 | 27  | 11             | 14 | 5  | 15 | 25             | 13 | 16 | 5  | 15 | 25 | 43 | 34 |
| 6                | 16 | 26 | 44 | 31                | 6  | 16 | 28  | 11             | 44 | 6  | 16 | 26             | 12 | 50 | 6  | 16 | 26 | 42 | 3  |
| 7                | 17 | 27 | 45 | 41                | 7  | 17 | 29  | 12             | 13 | 7  | 17 | 27             | 12 | 22 | 7  | 17 | 27 | 40 | 30 |
| 8                | 18 | 28 | 46 | 50                | 8  | 18 | 0 K | 12             | 40 | 8  | 18 | 28             | 11 | 53 | 8  | 18 | 28 | 38 | 55 |
| 9                | 19 | 29 | 47 | 58                | 9  | 19 | 1   | 13             | 6  | 9  | 19 | 29             | 11 | 22 | 9  | 19 | 29 | 37 | 17 |
| 10               | 20 | 0  | 49 | 5                 | 10 | 20 | 2   | 13             | 30 | 10 | 20 | 0 V            | 10 | 49 | 10 | 20 | 0  | 35 | 37 |
| 11               | 21 | 1  | 50 | 11                | 11 | 21 | 3   | 13             | 52 | 11 | 21 | 1              | 10 | 14 | 11 | 21 | 1  | 33 | 55 |
| 12               | 22 | 2  | 51 | 16                | 12 | 22 | 4   | 14             | 11 | 12 | 22 | 2              | 9  | 35 | 12 | 22 | 2  | 32 | 11 |
| 13               | 23 | 3  | 52 | 20                | 13 | 23 | 5   | 14             | 28 | 13 | 23 | 3              | 8  | 54 | 13 | 23 | 3  | 30 | 25 |
| 14               | 24 | 4  | 53 | 23                | 14 | 24 | 6   | 14             | 43 | 14 | 24 | 4              | 8  | 11 | 14 | 24 | 4  | 28 | 37 |
| 15               | 25 | 5  | 54 | 25                | 15 | 25 | 7   | 14             | 56 | 15 | 25 | 5              | 7  | 26 | 15 | 25 | 5  | 26 | 48 |
| 16               | 26 | 6  | 54 | 26                | 16 | 26 | 8   | 15             | 6  | 16 | 26 | 6              | 6  | 38 | 16 | 26 | 6  | 24 | 57 |
| 17               | 27 | 7  | 56 | 26                | 17 | 27 | 9   | 15             | 14 | 17 | 27 | 7              | 5  | 48 | 17 | 27 | 7  | 23 | 4  |
| 18               | 28 | 8  | 57 | 25                | 18 | 28 | 10  | 15             | 20 | 18 | 28 | 8              | 4  | 55 | 18 | 28 | 8  | 21 | 9  |
| 19               | 29 | 9  | 58 | 23                | 19 | 29 | 9   | 4              | 0  | 19 | 29 | 9              | 4  | 0  | 19 | 29 | 9  | 19 | 13 |
| 20               | 30 | 10 | 59 | 20                | 20 | 30 | 10  | 3              | 3  | 20 | 30 | 10             | 3  | 3  | 20 | 30 | 10 | 17 | 15 |
| 21               | 31 | 12 | 0  | 16                | 21 | 31 | 11  | 2              | 4  | 21 | 31 | 11             | 2  | 4  |    |    |    |    |    |

re determinatur: in illa enim Langgraviani, & Principis Instrumenta dissentiunt, ut Prima Tabella persuadet. Ex ea colligitur Solstitia in grad. 62. 12. conspirare: & tamen, ut in Observationibus Hassiaticis pag. 14. notatur, Rothmannus ad Principem Gulielmum scribit, se pridie Idus Iunias (die 12.) ipso Solstitio die observasse Cassellæ Meridianam altitudinem Solis gr. 62. 11', ut mirari non debeas, si in Rudolphinis cap. 12. pag. 27. a. auctores Keplerum dicentem, Verum hisceant, unicum scrupulum in altitudine Solis meridianæ asti vā, tanta subtilitatis observationem esse,

ut rarissime duo observandi actus intra mensuram unius scrupuli consensiant. Et tamen, ipse Organus utebatur Tychonicis, quæ merito ab universis dilaudantur. Non ergo debemus esse de secundis solliciti, quando non sumus de uno, aut altero minuto, in Motu Solaris securi.

De hoc argumento pluries agere debui, nam interdum Astronomi erasas observationes adsumunt: & postea, ac si essent veræ Conclusiones deducunt, & virtute Calculi ad Secunda veniunt, & ad Tertia posset. Vide interim, quæ diximus tract. 1. art. 3. §. 3. Solem paucis.

NO-

| Dies<br>Mensis.<br>V. N. |    |      | Majus.<br>♂<br>G. / " |    |    | Dies<br>Mensis.<br>V. N. |    |    | Iunius.<br>II<br>G. / " |    |    | Dies<br>Mensis.<br>V. N. |    |    | Iulius.<br>26<br>G. / " |    |    | Dies<br>Mensis.<br>V. N. |    |    | Augustus.<br>8<br>G. / " |    |    |  |
|--------------------------|----|------|-----------------------|----|----|--------------------------|----|----|-------------------------|----|----|--------------------------|----|----|-------------------------|----|----|--------------------------|----|----|--------------------------|----|----|--|
| 11                       | 1  | 11   | 15                    | 15 |    | 22                       | 1  | 11 | 0                       | 20 |    | 22                       | 1  | 9  | 33                      | 50 |    | 22                       | 1  | 9  | 6                        | 29 |    |  |
| 22                       | 2  | 12   | 13                    | 13 |    | 23                       | 2  | 11 | 57                      | 35 |    | 23                       | 2  | 10 | 31                      | 0  |    | 23                       | 2  | 10 | 3                        | 53 |    |  |
| 33                       | 3  | 13   | 11                    | 9  | 24 | 3                        | 12 | 54 | 49                      |    |    | 23                       | 3  | 11 | 28                      | 4  |    | 24                       | 3  | 11 | 1                        | 18 |    |  |
| 44                       | 4  | 14   | 9                     | 4  | 25 | 4                        | 13 | 52 | 3                       | 24 | 4  | 24                       | 4  | 12 | 25                      | 8  |    | 25                       | 4  | 11 | 58                       | 44 |    |  |
| 55                       | 5  | 15   | 6                     | 57 |    | 26                       | 5  | 14 | 49                      | 16 | 25 | 5                        | 13 | 22 | 12                      |    |    | 26                       | 5  | 12 | 56                       | 11 |    |  |
| 66                       | 6  | 16   | 4                     | 48 |    | 27                       | 6  | 15 | 46                      | 29 | 26 | 6                        | 14 | 19 | 17                      |    |    | 27                       | 6  | 13 | 53                       | 40 |    |  |
| 77                       | 7  | 17   | 2                     | 38 |    | 28                       | 7  | 16 | 43                      | 41 | 27 | 7                        | 15 | 16 | 22                      |    |    | 28                       | 7  | 14 | 51                       | 10 |    |  |
| 88                       | 8  | 18   | 0                     | 25 |    | 29                       | 8  | 17 | 40                      | 53 | 28 | 8                        | 16 | 13 | 27                      |    |    | 29                       | 8  | 15 | 48                       | 41 |    |  |
| 99                       | 9  | 18   | 58                    | 10 |    | 30                       | 9  | 18 | 38                      | 4  | 29 | 9                        | 17 | 10 | 33                      |    |    | 30                       | 9  | 16 | 46                       | 13 |    |  |
| 100                      | 10 | 19   | 55                    | 53 |    | 31                       | 10 | 19 | 35                      | 14 | 30 | 10                       | 18 | 7  | 39                      |    |    | 31                       | 10 | 17 | 43                       | 47 |    |  |
| Maj. 11                  |    |      | 20                    | 53 | 35 | Iun. 11                  |    |    | 20                      | 32 | 23 | Iul. 11                  |    |    | 20                      | 4  | 45 | Aug. 11                  |    |    | 18                       | 41 | 22 |  |
| 1                        | 12 | 21   | 51                    | 16 |    | 2                        | 12 | 21 | 29                      | 31 | 2  | 12                       | 20 | 1  | 52                      |    |    | 2                        | 12 | 19 | 38                       | 58 |    |  |
| 3                        | 13 | 22   | 48                    | 55 |    | 3                        | 13 | 22 | 26                      | 39 | 3  | 13                       | 20 | 59 | 59                      |    |    | 3                        | 13 | 20 | 36                       | 35 |    |  |
| 4                        | 14 | 23   | 46                    | 33 |    | 4                        | 14 | 23 | 23                      | 46 | 4  | 14                       | 21 | 56 | 7                       |    |    | 4                        | 14 | 21 | 34                       | 13 |    |  |
| 5                        | 15 | 24   | 44                    | 9  |    | 5                        | 15 | 24 | 20                      | 53 | 5  | 15                       | 22 | 53 | 15                      |    |    | 5                        | 15 | 22 | 31                       | 53 |    |  |
| 6                        | 16 | 25   | 41                    | 44 |    | 6                        | 16 | 25 | 17                      | 59 | 6  | 16                       | 23 | 50 | 24                      |    |    | 6                        | 16 | 23 | 29                       | 35 |    |  |
| 7                        | 17 | 26   | 39                    | 18 |    | 7                        | 17 | 26 | 15                      | 5  | 7  | 17                       | 24 | 47 | 54                      |    |    | 7                        | 17 | 24 | 27                       | 19 |    |  |
| 8                        | 18 | 27   | 36                    | 51 |    | 8                        | 18 | 27 | 12                      | 11 | 8  | 18                       | 25 | 44 | 44                      |    |    | 8                        | 18 | 25 | 25                       | 5  |    |  |
| 9                        | 19 | 28   | 34                    | 23 |    | 9                        | 19 | 28 | 9                       | 16 | 9  | 19                       | 26 | 41 | 55                      |    |    | 9                        | 19 | 26 | 22                       | 53 |    |  |
| 10                       | 20 | 29   | 31                    | 54 |    | 10                       | 20 | 29 | 6                       | 21 | 10 | 20                       | 27 | 39 | 7                       |    |    | 10                       | 20 | 27 | 20                       | 43 |    |  |
| 11                       | 21 | c II |                       | 29 | 24 | 11                       | 21 | 0  | 59                      | 3  | 25 | 11                       | 21 | 28 | 36                      | 19 |    |                          | 11 | 21 | 28                       | 18 | 34 |  |
| 12                       | 22 | 1    | 26                    | 52 |    | 12                       | 22 | 1  | 0                       | 29 |    | 12                       | 22 | 29 | 33                      | 32 |    |                          | 12 | 22 | 29                       | 16 | 27 |  |
| 13                       | 23 | 2    | 24                    | 19 |    | 13                       | 23 | 1  | 57                      | 32 |    | 13                       | 23 | 0  | 30                      | 45 |    |                          | 13 | 23 | 0                        | 14 | 21 |  |
| 14                       | 24 | 3    | 21                    | 45 |    | 14                       | 24 | 2  | 54                      | 35 |    | 14                       | 24 | 1  | 27                      | 59 |    |                          | 14 | 24 | 1                        | 12 | 17 |  |
| 15                       | 25 | 4    | 19                    | 9  |    | 15                       | 25 | 3  | 51                      | 38 |    | 15                       | 25 | 2  | 25                      | 14 |    |                          | 15 | 25 | 2                        | 10 | 15 |  |
| 16                       | 26 | 5    | 16                    | 31 |    | 16                       | 26 | 4  | 48                      | 41 |    | 16                       | 26 | 3  | 22                      | 30 |    |                          | 16 | 26 | 3                        | 8  | 15 |  |
| 17                       | 27 | 6    | 13                    | 52 |    | 17                       | 27 | 5  | 45                      | 44 |    | 17                       | 27 | 4  | 19                      | 47 |    |                          | 17 | 27 | 4                        | 6  | 17 |  |
| 18                       | 28 | 7    | 11                    | 12 |    | 18                       | 28 | 6  | 42                      | 47 |    | 18                       | 28 | 5  | 17                      | 5  |    |                          | 18 | 28 | 5                        | 4  | 21 |  |
| 19                       | 29 | 8    | 8                     | 31 |    | 19                       | 29 | 7  | 39                      | 50 |    | 19                       | 29 | 6  | 14                      | 24 |    |                          | 19 | 29 | 6                        | 2  | 26 |  |
| 20                       | 30 | 9    | 5                     | 49 |    | 20                       | 30 | 8  | 36                      | 53 |    | 20                       | 30 | 7  | 11                      | 44 |    |                          | 20 | 30 | 7                        | 0  | 32 |  |
| 21                       | 31 | 10   | 3                     | 5  |    |                          |    |    |                         |    |    | 21                       | 31 | 8  | 9                       | 6  |    |                          | 21 | 31 | 8                        | 58 | 39 |  |

## NOTA II.

Æquat Solis locum per motum.

## ¶ Num. CXXXIX.

DE harum Ephemeridum Solarium Propagatione scrio cogitant tres vix occurrunt. Nam, vel corrigitur Motus, vel Tempus, vel Locus: & quidem correctionem Motum posset aliquis venari Secundam Tabellam bene considerando. Ejus numeri sunt ex Tychonis Theoricâ à Davide Origano in suis Ephemeridibus determinati. Sed, & poterit Tabella Tertia in subsidium venire, quæ

per Bissextilium Ianuarias Kalendas decurrit, & in duodecim Quadrienniorum initis locum Solis statuit.

Et quidem considerato horum duodecim quadrienniorum defluxu Solem singulis quadrienniis à loco, in quo prius fuerat, per grad: 0.1'.48". se promovere statuo. Considera sequentes numeros.

Erat ☉ in initio.

|             | G.   | 1  | 11 |    |
|-------------|------|----|----|----|
| Anni 1600   | 9    | 10 | 28 | 54 |
| Anni 1648   | 10   | 50 | 33 | 12 |
| Differentia | 21   | 39 |    |    |
|             | 2222 |    |    |    |

(3.

12) 129 9. A

10.8. B

10.

| Dies<br>Mensis |    | September |    | Dies<br>Mensis |    | October |    | Dies<br>Mensis |    | November |    | Dies<br>Mensis |    | December |    |
|----------------|----|-----------|----|----------------|----|---------|----|----------------|----|----------|----|----------------|----|----------|----|
| V.             | N. | G.        | '  | V.             | N. | G.      | '  | V.             | N. | G.       | '  | V.             | N. | G.       | '  |
| 1              | 8  | 56        | 49 | 1              | 8  | 17      | 45 | 1              | 9  | 11       | 9  | 1              | 9  | 32       | 48 |
| 2              | 9  | 55        | 1  | 2              | 9  | 17      | 0  | 2              | 10 | 11       | 28 | 2              | 10 | 33       | 52 |
| 3              | 10 | 53        | 16 | 3              | 10 | 16      | 12 | 3              | 11 | 11       | 49 | 3              | 11 | 34       | 57 |
| 4              | 11 | 51        | 33 | 4              | 11 | 15      | 36 | 4              | 12 | 12       | 12 | 4              | 12 | 36       | 3  |
| 5              | 12 | 49        | 51 | 5              | 12 | 14      | 57 | 5              | 13 | 12       | 37 | 5              | 13 | 37       | 9  |
| 6              | 13 | 48        | 11 | 6              | 13 | 14      | 20 | 6              | 14 | 13       | 4  | 6              | 14 | 38       | 16 |
| 7              | 14 | 46        | 33 | 7              | 14 | 13      | 46 | 7              | 15 | 13       | 33 | 7              | 15 | 39       | 24 |
| 8              | 15 | 44        | 57 | 8              | 15 | 13      | 15 | 8              | 16 | 14       | 4  | 8              | 16 | 40       | 34 |
| 9              | 16 | 43        | 23 | 9              | 16 | 12      | 46 | 9              | 17 | 14       | 37 | 9              | 17 | 41       | 45 |
| 10             | 17 | 41        | 51 | 10             | 17 | 12      | 19 | 10             | 18 | 15       | 12 | 10             | 18 | 42       | 57 |
| Sept. 11       | 18 | 40        | 20 | Oct. 11        | 18 | 11      | 55 | Nov. 11        | 19 | 15       | 49 | Dec. 11        | 19 | 44       | 9  |
| 12             | 19 | 38        | 51 | 12             | 19 | 11      | 33 | 12             | 20 | 16       | 27 | 12             | 20 | 45       | 22 |
| 13             | 20 | 37        | 25 | 13             | 20 | 11      | 12 | 13             | 21 | 17       | 6  | 13             | 21 | 46       | 35 |
| 14             | 21 | 36        | 1  | 14             | 21 | 10      | 53 | 14             | 22 | 17       | 47 | 14             | 22 | 47       | 49 |
| 15             | 22 | 34        | 39 | 15             | 22 | 10      | 36 | 15             | 23 | 18       | 29 | 15             | 23 | 49       | 3  |
| 16             | 23 | 33        | 19 | 16             | 23 | 10      | 21 | 16             | 24 | 19       | 12 | 16             | 24 | 50       | 18 |
| 17             | 24 | 32        | 1  | 17             | 24 | 10      | 8  | 17             | 25 | 19       | 56 | 17             | 25 | 51       | 33 |
| 18             | 25 | 30        | 47 | 18             | 25 | 9       | 57 | 18             | 26 | 20       | 42 | 18             | 26 | 52       | 49 |
| 19             | 26 | 29        | 34 | 19             | 26 | 9       | 48 | 19             | 27 | 21       | 30 | 19             | 27 | 54       | 5  |
| 20             | 27 | 28        | 24 | 20             | 27 | 9       | 41 | 20             | 28 | 22       | 20 | 20             | 28 | 55       | 21 |
| 21             | 28 | 27        | 16 | 21             | 28 | 9       | 38 | 21             | 29 | 23       | 11 | 21             | 29 | 56       | 38 |
| 22             | 29 | 26        | 10 | 22             | 29 | 9       | 36 | 22             | 30 | 24       | 4  | 22             | 30 | 57       | 56 |
| 23             | 0  | 25        | 6  | 23             | 0  | 9       | 36 | 23             | 1  | 24       | 58 | 23             | 1  | 59       | 14 |
| 24             | 1  | 24        | 4  | 24             | 1  | 9       | 38 | 24             | 2  | 25       | 53 | 24             | 2  | 3        | 33 |
| 25             | 2  | 23        | 3  | 25             | 2  | 9       | 42 | 25             | 3  | 26       | 49 | 25             | 3  | 4        | 52 |
| 26             | 3  | 22        | 4  | 26             | 3  | 9       | 48 | 26             | 4  | 27       | 46 | 26             | 4  | 5        | 11 |
| 27             | 4  | 21        | 8  | 27             | 4  | 9       | 56 | 27             | 5  | 28       | 45 | 27             | 5  | 6        | 30 |
| 28             | 5  | 20        | 14 | 28             | 5  | 10      | 6  | 28             | 6  | 29       | 45 | 28             | 6  | 7        | 59 |
| 29             | 6  | 19        | 22 | 29             | 6  | 10      | 19 | 29             | 7  | 30       | 45 | 29             | 7  | 8        | 7  |
| 30             | 7  | 19        | 33 | 30             | 7  | 10      | 34 | 30             | 8  | 31       | 46 | 30             | 8  | 9        | 26 |
|                |    |           |    | 31             | 8  | 10      | 51 |                |    |          |    | 31             | 10 | 9        | 44 |

Locum ergo, in quo Sol ante 48. annos fuerat superat gr. 0.2 1'.39": quæ in secunda soluta dant 1299. ut in A. & divisa per 12. relinquunt 108. ut in B. manentibus adhuc 3. secundis, quæ facilius negligas, quam subdividas. Sunt autem 108. sec. in ordinario computu 1'.48".

Modò oculos ad Tertiam Tabellam convertamus. Anni à 1600. ad 1648. in primâ Columnâ decurrunt: quibus è regione responderi Solis locus; quem habuit Kalendis Januarii. In alterâ Columnâ numerus ille 1'.48". ponitur apud A. Locus Solis anni 1600.

ponitur apud B. & huic motu continuo addendo numerum A. prodit tota Columnâ, quæ in primis semper cum alterâ Columnâ consentit. Et tandem ad annum 1648. perveniens, Solem in grad. 10.50'.30". collocatum in grad. 10.50'.33". deberet, quæ 3". sunt illa ipsa, quæ paulò ante negleximus, quæ poterunt, ita distribui, ut singulis sedecim annis unum addatur, non quia de 3. secendis cogitandum sit, sed ne post mille, aut plures annos ad minutum integrum per multiplicationem adscendant. Et quid, si adscenderent? Nihil mali eveniret omnino: quoniam

| Dies<br>Mensis.<br>V. N. |    |    | Ianuarius.<br>70<br>G. / // |    |       | Dies<br>Mensis.<br>V. N. |    |    | Februarius.<br>no<br>G. / // |      |    | Dies<br>Mensis.<br>V. N. |    |    | Martius.<br>X<br>G. / // |    |    | Dies<br>Mensis.<br>V. N. |    |    | Aprilis.<br>V<br>G. / // |    |    |    |
|--------------------------|----|----|-----------------------------|----|-------|--------------------------|----|----|------------------------------|------|----|--------------------------|----|----|--------------------------|----|----|--------------------------|----|----|--------------------------|----|----|----|
| 1                        | 11 | 11 | 2                           | 22 | 1     | 12                       | 46 | 19 | 19                           | 1    | 11 | 1                        | 2  | 22 | 1                        | 11 | 47 | 8                        | 2  | 12 | 46                       | 7  |    |    |
| 2                        | 12 | 12 | 20                          | 23 | 2     | 13                       | 47 | 12 | 20                           | 2    | 12 | 1                        | 7  | 23 | 2                        | 12 | 45 | 4                        | 3  | 13 | 45                       | 4  |    |    |
| 3                        | 13 | 13 | 37                          | 24 | 3     | 14                       | 48 | 4  | 21                           | 3    | 13 | 1                        | 10 | 24 | 3                        | 13 | 44 | 7                        | 4  | 14 | 43                       | 59 |    |    |
| 4                        | 14 | 14 | 54                          | 25 | 4     | 15                       | 48 | 55 | 22                           | 4    | 14 | 1                        | 11 | 25 | 4                        | 14 | 43 | 59                       | 5  | 15 | 42                       | 52 |    |    |
| 5                        | 15 | 15 | 16                          | 26 | 5     | 16                       | 49 | 44 | 23                           | 5    | 15 | 1                        | 9  | 26 | 5                        | 15 | 42 | 52                       | 6  | 16 | 41                       | 42 |    |    |
| 6                        | 16 | 16 | 17                          | 27 | 6     | 17                       | 50 | 32 | 24                           | 6    | 16 | 1                        | 5  | 27 | 6                        | 16 | 41 | 42                       | 7  | 17 | 40                       | 30 |    |    |
| 7                        | 17 | 17 | 18                          | 43 | 7     | 18                       | 51 | 19 | 25                           | 7    | 17 | 1                        | 0  | 28 | 7                        | 17 | 40 | 30                       | 8  | 18 | 39                       | 16 |    |    |
| 8                        | 18 | 18 | 19                          | 58 | 8     | 19                       | 52 | 4  | 26                           | 8    | 18 | 0                        | 33 | 29 | 8                        | 18 | 39 | 16                       | 9  | 19 | 37                       | 59 |    |    |
| 9                        | 19 | 19 | 21                          | 13 | 9     | 20                       | 52 | 48 | 27                           | 9    | 19 | 0                        | 44 | 30 | 9                        | 19 | 37 | 59                       | 10 | 20 | 36                       | 40 |    |    |
| 10                       | 20 | 20 | 22                          | 27 | 10    | 21                       | 53 | 30 | 28                           | 10   | 20 | 0                        | 32 | 31 | 10                       | 20 | 36 | 40                       | 11 | 21 | 35                       | 19 |    |    |
| Ann.                     | 11 | 21 | 23                          | 41 | Febr. | 11                       | 22 | 54 | 10                           | Mar. | 11 | 21                       | 0  | 18 | Apr.                     | 11 | 21 | 35                       | 19 | 12 | 22                       | 33 | 56 |    |
| Ian.                     | 12 | 22 | 24                          | 54 | 1     | 12                       | 23 | 54 | 49                           | 2    | 12 | 22                       | 0  | 3  | 2                        | 12 | 22 | 33                       | 56 | 3  | 13                       | 32 | 31 |    |
| 3                        | 13 | 23 | 26                          | 7  | 3     | 13                       | 24 | 55 | 26                           | 3    | 13 | 22                       | 59 | 45 | 3                        | 13 | 32 | 31                       | 4  | 14 | 31                       | 4  |    |    |
| 4                        | 14 | 24 | 27                          | 19 | 4     | 14                       | 25 | 56 | 1                            | 4    | 14 | 23                       | 59 | 35 | 4                        | 14 | 31 | 4                        | 5  | 15 | 29                       | 35 |    |    |
| 5                        | 15 | 25 | 28                          | 30 | 5     | 15                       | 26 | 56 | 34                           | 5    | 15 | 24                       | 59 | 3  | 5                        | 15 | 29 | 35                       | 6  | 16 | 26                       | 28 |    |    |
| 6                        | 16 | 26 | 29                          | 41 | 6     | 16                       | 27 | 57 | 5                            | 6    | 16 | 25                       | 58 | 38 | 6                        | 16 | 26 | 28                       | 7  | 17 | 27                       | 26 | 31 |    |
| 7                        | 17 | 27 | 30                          | 51 | 7     | 17                       | 28 | 57 | 34                           | 7    | 17 | 26                       | 58 | 11 | 7                        | 17 | 27 | 26                       | 8  | 18 | 28                       | 24 | 56 |    |
| 8                        | 18 | 28 | 32                          | 0  | 8     | 18                       | 29 | 58 | 1                            | 8    | 18 | 27                       | 57 | 42 | 8                        | 18 | 28 | 24                       | 9  | 19 | 29                       | 23 | 19 |    |
| 9                        | 19 | 29 | 33                          | 8  | 9     | 19                       | 0X | 58 | 26                           | 9    | 19 | 28                       | 57 | 11 | 9                        | 19 | 29 | 23                       | 10 | 20 | 0X                       | 21 | 40 |    |
| 10                       | 20 | 0  | 34                          | 15 | 10    | 20                       | 1  | 58 | 50                           | 10   | 20 | 29                       | 56 | 38 | 10                       | 20 | 0X | 21                       | 11 | 21 | 0V                       | 56 | 3  |    |
| 11                       | 21 | 1  | 35                          | 21 | 11    | 21                       | 2  | 59 | 12                           | 11   | 21 | 0V                       | 56 | 3  | 11                       | 21 | 1  | 19                       | 58 | 12 | 22                       | 2  | 18 | 15 |
| 12                       | 22 | 2  | 36                          | 26 | 12    | 22                       | 3  | 59 | 31                           | 12   | 22 | 1                        | 55 | 24 | 12                       | 22 | 2  | 18                       | 15 | 13 | 23                       | 3  | 16 | 30 |
| 13                       | 23 | 3  | 37                          | 30 | 13    | 23                       | 4  | 59 | 49                           | 13   | 23 | 2                        | 54 | 43 | 13                       | 23 | 3  | 16                       | 30 | 14 | 24                       | 4  | 14 | 44 |
| 14                       | 24 | 4  | 38                          | 33 | 14    | 24                       | 6  | 0  | 6                            | 14   | 24 | 3                        | 54 | 0  | 14                       | 24 | 4  | 14                       | 44 | 15 | 25                       | 5  | 12 | 56 |
| 15                       | 25 | 5  | 39                          | 35 | 15    | 25                       | 7  | 0  | 21                           | 15   | 25 | 4                        | 53 | 16 | 15                       | 25 | 5  | 12                       | 56 | 16 | 26                       | 6  | 11 | 5  |
| 16                       | 26 | 6  | 40                          | 36 | 16    | 26                       | 8  | 0  | 34                           | 16   | 26 | 5                        | 52 | 30 | 16                       | 26 | 6  | 11                       | 5  | 17 | 27                       | 7  | 9  | 12 |
| 17                       | 27 | 7  | 41                          | 36 | 17    | 27                       | 9  | 0  | 45                           | 17   | 27 | 6                        | 51 | 42 | 17                       | 27 | 7  | 9                        | 12 | 18 | 28                       | 8  | 7  | 18 |
| 18                       | 28 | 8  | 42                          | 35 | 18    | 28                       | 10 | 0  | 55                           | 18   | 28 | 7                        | 50 | 52 | 18                       | 28 | 8  | 7                        | 18 | 19 | 29                       | 9  | 5  | 22 |
| 19                       | 29 | 9  | 43                          | 33 | 19    | 29                       | 8  | 49 | 59                           | 19   | 29 | 8                        | 49 | 59 | 19                       | 29 | 9  | 5                        | 22 | 20 | 30                       | 10 | 3  | 24 |
| 20                       | 30 | 10 | 44                          | 30 | 20    | 30                       | 9  | 49 | 4                            | 20   | 30 | 9                        | 49 | 4  | 20                       | 30 | 10 | 3                        | 24 | 21 | 31                       | 10 | 48 | 7  |
| 21                       | 31 | 11 | 45                          | 28 | 21    | 31                       | 10 | 48 | 7                            | 21   | 31 | 10                       | 48 | 7  |                          |    |    |                          |    |    |                          |    |    |    |

nā in ☉ motu nōdū sumus de aliquib. minut. securi. Cæterū illa ipsa in V. Tab. admittitur.

Hæc nascitur ex Tertiâ, & per annos quæternos procedit, & addit arcum, quem debes addere, vel adimere. Pono exemplum. Anno 1624. die 6. Augusti erat Sol in grad. 14.5'. 46". Ω, ubi ergo erat ann. 1600. & an. 1648. eadē die? Tabella quinta, dat æquationem gr. 0.10'. 49". Ergo institurus Computus.

| Nos. | Anno  | Origanus. |
|------|-------|-----------|
| 14   | 5' 46 | 1624      |
| 10   | 49    |           |
| 13   | 54 57 | 1660      |
| 14   | 16 35 | 1648      |
| 14   | 5 46  |           |
| 13   | 54 29 |           |
| 14   | 17 3  |           |

Noster igitur Calculus consonat Origanæ, nam in eadē minuta incidit. Er hîc obiter nota stando eisdem fundamentis Maginum, differre ab Origano, & esse bene elaboratas Ephemerides, quæ intra minutum fidei consentiant Tabularum.

¶ Num. CXL.

Similem viam ingressus est Iacobus Bartschius in Planisphærio Stellato, cui adiungit Ephemerides Solares perpetuas, quas ex Laurentiū Eichstadii Astronomicis fastis desumpsit. Prosthaphæreses, quas jubet assumi, sunt hæ

Z z z z z 2 Bifext.

# 1684 Caramuelis INTERIM Astronomicum

E P H E M E R I S S O L A R I S A D A N N V M M D C L X I I I

| Dies<br>Mensis<br>V. N. G. |   |   |   | Majus.<br>8<br>V. N. G. |    |    |  | Dies<br>Mensis<br>V. N. G. |   |    |    | Iunius.<br>II<br>V. N. G. |  |  |  | Dies<br>Mensis<br>V. N. G. |    |    |    | Iulius.<br>III<br>V. N. G. |  |  |    | Dies<br>Mensis<br>V. N. G. |    |    |    | Augustus.<br>VI<br>V. N. G. |  |  |  |
|----------------------------|---|---|---|-------------------------|----|----|--|----------------------------|---|----|----|---------------------------|--|--|--|----------------------------|----|----|----|----------------------------|--|--|----|----------------------------|----|----|----|-----------------------------|--|--|--|
| 1                          | 1 | 1 | 1 | 1                       | 1  | 24 |  | 1                          | 1 | 10 | 46 | 38                        |  |  |  | 1                          | 9  | 20 | 19 |                            |  |  | 1  | 1                          | 8  | 52 | 47 |                             |  |  |  |
| 2                          | 1 | 1 | 1 | 59                      | 22 |    |  | 2                          | 1 | 11 | 43 | 54                        |  |  |  | 2                          | 10 | 17 | 22 |                            |  |  | 2  | 2                          | 9  | 50 | 11 |                             |  |  |  |
| 3                          | 1 | 1 | 1 | 57                      | 19 |    |  | 3                          | 1 | 12 | 41 | 9                         |  |  |  | 3                          | 11 | 14 | 26 |                            |  |  | 3  | 10                         | 47 | 36 |    |                             |  |  |  |
| 4                          | 1 | 1 | 1 | 55                      | 14 |    |  | 4                          | 1 | 13 | 38 | 14                        |  |  |  | 4                          | 12 | 11 | 30 |                            |  |  | 4  | 11                         | 45 | 1  |    |                             |  |  |  |
| 5                          | 1 | 1 | 1 | 53                      | 7  |    |  | 5                          | 1 | 14 | 35 | 38                        |  |  |  | 5                          | 13 | 8  | 34 |                            |  |  | 5  | 12                         | 42 | 27 |    |                             |  |  |  |
| 6                          | 1 | 1 | 1 | 50                      | 58 |    |  | 6                          | 1 | 15 | 32 | 51                        |  |  |  | 6                          | 14 | 5  | 38 |                            |  |  | 6  | 13                         | 39 | 55 |    |                             |  |  |  |
| 7                          | 1 | 1 | 1 | 48                      | 48 |    |  | 7                          | 1 | 16 | 30 | 3                         |  |  |  | 7                          | 15 | 2  | 43 |                            |  |  | 7  | 14                         | 37 | 25 |    |                             |  |  |  |
| 8                          | 1 | 1 | 1 | 46                      | 36 |    |  | 8                          | 1 | 17 | 27 | 14                        |  |  |  | 8                          | 15 | 59 | 48 |                            |  |  | 8  | 15                         | 34 | 56 |    |                             |  |  |  |
| 9                          | 1 | 1 | 1 | 44                      | 22 |    |  | 9                          | 1 | 18 | 24 | 34                        |  |  |  | 9                          | 16 | 56 | 54 |                            |  |  | 9  | 16                         | 32 | 28 |    |                             |  |  |  |
| 10                         | 1 | 1 | 1 | 42                      | 6  |    |  | 10                         | 1 | 19 | 21 | 33                        |  |  |  | 10                         | 17 | 54 | 0  |                            |  |  | 10 | 17                         | 30 | 1  |    |                             |  |  |  |
| 11                         | 1 | 1 | 1 | 39                      | 49 |    |  | 11                         | 1 | 20 | 18 | 41                        |  |  |  | 11                         | 18 | 51 | 7  |                            |  |  | 11 | 18                         | 27 | 36 |    |                             |  |  |  |
| 12                         | 1 | 1 | 1 | 37                      | 31 |    |  | 12                         | 1 | 21 | 15 | 49                        |  |  |  | 12                         | 19 | 48 | 14 |                            |  |  | 12 | 19                         | 25 | 12 |    |                             |  |  |  |
| 13                         | 1 | 1 | 1 | 35                      | 12 |    |  | 13                         | 1 | 22 | 12 | 57                        |  |  |  | 13                         | 20 | 45 | 22 |                            |  |  | 13 | 20                         | 22 | 49 |    |                             |  |  |  |
| 14                         | 1 | 1 | 1 | 32                      | 51 |    |  | 14                         | 1 | 23 | 10 | 4                         |  |  |  | 14                         | 21 | 42 | 30 |                            |  |  | 14 | 21                         | 20 | 28 |    |                             |  |  |  |
| 15                         | 1 | 1 | 1 | 30                      | 28 |    |  | 15                         | 1 | 24 | 7  | 11                        |  |  |  | 15                         | 22 | 39 | 38 |                            |  |  | 15 | 22                         | 18 | 8  |    |                             |  |  |  |
| 16                         | 1 | 1 | 1 | 28                      | 4  |    |  | 16                         | 1 | 25 | 4  | 18                        |  |  |  | 16                         | 23 | 36 | 47 |                            |  |  | 16 | 23                         | 15 | 49 |    |                             |  |  |  |
| 17                         | 1 | 1 | 1 | 25                      | 38 |    |  | 17                         | 1 | 26 | 1  | 24                        |  |  |  | 17                         | 24 | 33 | 56 |                            |  |  | 17 | 24                         | 13 | 32 |    |                             |  |  |  |
| 18                         | 1 | 1 | 1 | 23                      | 10 |    |  | 18                         | 1 | 26 | 58 | 30                        |  |  |  | 18                         | 25 | 31 | 6  |                            |  |  | 18 | 25                         | 11 | 17 |    |                             |  |  |  |
| 19                         | 1 | 1 | 1 | 20                      | 41 |    |  | 19                         | 1 | 27 | 55 | 36                        |  |  |  | 19                         | 26 | 28 | 26 |                            |  |  | 19 | 26                         | 9  | 4  |    |                             |  |  |  |
| 20                         | 1 | 1 | 1 | 18                      | 11 |    |  | 20                         | 1 | 28 | 52 | 41                        |  |  |  | 20                         | 27 | 25 | 27 |                            |  |  | 20 | 27                         | 6  | 53 |    |                             |  |  |  |
| 21                         | 1 | 1 | 1 | 15                      | 40 |    |  | 21                         | 1 | 29 | 49 | 46                        |  |  |  | 21                         | 28 | 22 | 39 |                            |  |  | 21 | 28                         | 4  | 43 |    |                             |  |  |  |
| 22                         | 1 | 1 | 1 | 13                      | 7  |    |  | 22                         | 1 | 30 | 46 | 50                        |  |  |  | 22                         | 29 | 19 | 51 |                            |  |  | 22 | 29                         | 2  | 34 |    |                             |  |  |  |
| 23                         | 1 | 1 | 1 | 10                      | 33 |    |  | 23                         | 1 | 1  | 43 | 54                        |  |  |  | 23                         | 30 | 17 | 4  |                            |  |  | 23 | 30                         | 0  | 28 |    |                             |  |  |  |
| 24                         | 1 | 1 | 1 | 7                       | 58 |    |  | 24                         | 1 | 2  | 40 | 58                        |  |  |  | 24                         | 1  | 14 | 18 |                            |  |  | 24 | 31                         | 0  | 58 | 24 |                             |  |  |  |
| 25                         | 1 | 1 | 1 | 4                       | 5  | 22 |  | 25                         | 1 | 3  | 38 | 2                         |  |  |  | 25                         | 2  | 11 | 33 |                            |  |  | 25 | 31                         | 1  | 56 | 22 |                             |  |  |  |
| 26                         | 1 | 1 | 1 | 2                       | 45 |    |  | 26                         | 1 | 4  | 35 | 4                         |  |  |  | 26                         | 3  | 8  | 49 |                            |  |  | 26 | 31                         | 2  | 54 | 21 |                             |  |  |  |
| 27                         | 1 | 1 | 1 | 6                       | 0  | 7  |  | 27                         | 1 | 5  | 32 | 7                         |  |  |  | 27                         | 4  | 6  | 6  |                            |  |  | 27 | 31                         | 3  | 52 | 22 |                             |  |  |  |
| 28                         | 1 | 1 | 1 | 6                       | 57 | 28 |  | 28                         | 1 | 6  | 29 | 10                        |  |  |  | 28                         | 5  | 3  | 24 |                            |  |  | 28 | 31                         | 4  | 50 | 25 |                             |  |  |  |
| 29                         | 1 | 1 | 1 | 7                       | 54 | 47 |  | 29                         | 1 | 7  | 26 | 13                        |  |  |  | 29                         | 6  | 0  | 43 |                            |  |  | 29 | 31                         | 5  | 48 | 29 |                             |  |  |  |
| 30                         | 1 | 1 | 1 | 8                       | 52 | 5  |  | 30                         | 1 | 8  | 23 | 16                        |  |  |  | 30                         | 6  | 58 | 4  |                            |  |  | 30 | 31                         | 6  | 46 | 36 |                             |  |  |  |
| 31                         | 1 | 1 | 1 | 9                       | 49 | 22 |  |                            |   |    |    |                           |  |  |  | 31                         | 7  | 55 | 24 |                            |  |  | 31 | 31                         | 7  | 44 | 44 |                             |  |  |  |

| Bisext. 1. Bis-<br>fext. fext. |      |      |      | Bisext. 1. Bis-<br>fext. fext. |      |      |      | Bisext. 1. Bis-<br>fext. fext. |      |      |      | Bisext. 1. Bis-<br>fext. fext. |      |      |      | Bisext. 1. Bis-<br>fext. fext. |      |      |      | Bisext. 1. Bis-<br>fext. fext. |      |      |      | Bisext. 1. Bis-<br>fext. fext. |      |      |      | Bisext. 1. Bis-<br>fext. fext. |      |      |      | Bisext. 1. Bis-<br>fext. fext. |      |      |      | Bisext. 1. Bis-<br>fext. fext. |  |  |  |
|--------------------------------|------|------|------|--------------------------------|------|------|------|--------------------------------|------|------|------|--------------------------------|------|------|------|--------------------------------|------|------|------|--------------------------------|------|------|------|--------------------------------|------|------|------|--------------------------------|------|------|------|--------------------------------|------|------|------|--------------------------------|--|--|--|
| 1660                           | 1661 | 1662 | 1663 | 1660                           | 1661 | 1662 | 1663 | 1660                           | 1661 | 1662 | 1663 | 1660                           | 1661 | 1662 | 1663 | 1660                           | 1661 | 1662 | 1663 | 1660                           | 1661 | 1662 | 1663 | 1660                           | 1661 | 1662 | 1663 | 1660                           | 1661 | 1662 | 1663 | 1660                           | 1661 | 1662 | 1663 |                                |  |  |  |
| 56                             | 57   | 58   | 59   | 64                             | 65   | 66   | 67   | 71                             | 72   | 73   | 74   | 75                             | 76   | 77   | 78   | 79                             | 80   | 81   | 82   | 83                             | 84   | 85   | 86   | 87                             | 88   | 89   | 90   | 91                             | 92   | 93   | 94   | 95                             | 96   | 97   |      |                                |  |  |  |
| 10                             | 11   | 12   | 13   | 14                             | 15   | 16   | 17   | 18                             | 19   | 20   | 21   | 22                             | 23   | 24   | 25   | 26                             | 27   | 28   | 29   | 30                             | 31   | 32   | 33   | 34                             | 35   | 36   | 37   | 38                             | 39   | 40   | 41   | 42                             | 43   | 44   |      |                                |  |  |  |
| 45                             | 46   | 47   | 48   | 49                             | 50   | 51   | 52   | 53                             | 54   | 55   | 56   | 57                             | 58   | 59   | 60   | 61                             | 62   | 63   | 64   | 65                             | 66   | 67   | 68   | 69                             | 70   | 71   | 72   | 73                             | 74   | 75   | 76   | 77                             | 78   | 79   | 80   |                                |  |  |  |
| 81                             | 82   | 83   | 84   | 85                             | 86   | 87   | 88   | 89                             | 90   | 91   | 92   | 93                             | 94   | 95   | 96   | 97                             | 98   | 99   | 100  | 101                            | 102  | 103  | 104  | 105                            | 106  | 107  | 108  | 109                            | 110  | 111  | 112  | 113                            | 114  | 115  |      |                                |  |  |  |
| 116                            | 117  | 118  | 119  | 120                            | 121  | 122  | 123  | 124                            | 125  | 126  | 127  | 128                            | 129  | 130  | 131  | 132                            | 133  | 134  | 135  | 136                            | 137  | 138  | 139  | 140                            | 141  | 142  | 143  | 144                            | 145  | 146  | 147  | 148                            | 149  | 150  | 151  |                                |  |  |  |
| 152                            | 153  | 154  | 155  | 156                            | 157  | 158  | 159  | 160                            | 161  | 162  | 163  | 164                            | 165  | 166  | 167  | 168                            | 169  | 170  | 171  | 172                            | 173  | 174  | 175  | 176                            | 177  | 178  | 179  | 180                            | 181  | 182  | 183  | 184                            | 185  | 186  | 187  |                                |  |  |  |
| 188                            | 189  | 190  | 191  | 192                            | 193  | 194  | 195  | 196                            | 197  | 198  | 199  | 200                            | 201  | 202  | 203  | 204                            | 205  | 206  | 207  | 208                            | 209  | 210  | 211  | 212                            | 213  | 214  | 215  | 216                            | 217  | 218  | 219  | 220                            | 221  | 222  | 223  |                                |  |  |  |
| 224                            | 225  | 226  | 227  | 228                            | 229  | 230  | 231  | 232                            | 233  | 234  | 235  | 236                            | 237  | 238  | 239  | 240                            | 241  | 242  | 243  | 244                            | 245  | 246  | 247  | 248                            | 249  | 250  | 251  | 252                            | 253  | 254  | 255  | 256                            | 257  | 258  | 259  |                                |  |  |  |
| 260                            | 261  | 262  | 263  | 264                            | 265  | 266  | 267  | 268                            | 269  | 270  | 271  | 272                            | 273  | 274  | 275  | 276                            | 277  | 278  | 279  | 280                            | 281  | 282  | 283  | 284                            | 285  | 286  | 287  | 288                            | 289  | 290  | 291  | 292                            | 293  | 294  | 295  |                                |  |  |  |
| 296                            | 297  | 298  | 299  | 300                            | 301  | 302  | 303  | 304                            | 305  | 306  | 307  | 308                            | 309  | 310  | 311  | 312                            | 313  | 314  | 315  | 316                            | 317  | 318  | 319  | 320                            | 321  | 322  | 323  | 324                            | 325  | 326  | 327  | 328                            | 329  | 330  | 331  |                                |  |  |  |
| 332                            | 333  | 334  | 335  | 336                            | 337  | 338  | 339  | 340                            | 341  | 342  | 343  | 344                            | 345  | 346  | 347  | 348                            | 349  | 350  | 351  | 352                            | 353  | 354  | 355  | 356                            | 357  | 358  | 359  | 360                            | 361  | 362  | 363  | 364                            | 365  | 366  | 367  |                                |  |  |  |
| 368                            | 369  | 370  | 371  | 372                            | 373  | 374  | 375  | 376                            | 377  | 378  | 379  | 380                            | 381  | 382  | 383  | 384                            | 385  | 386  | 387  | 388                            | 389  | 390  | 391  | 392                            | 393  | 394  | 395  | 396                            | 397  | 398  | 399  | 400                            | 401  | 402  | 403  |                                |  |  |  |
| 404                            | 405  | 406  | 407  | 408                            | 409  | 410  | 411  | 412                            | 413  | 414  | 415  | 416                            | 417  | 418  | 419  | 420                            | 421  | 422  | 423  | 424                            | 425  | 426  | 427  | 428                            | 429  | 430  | 431  | 432                            | 433  | 434  | 435  | 436                            | 437  | 438  | 439  |                                |  |  |  |
| 440                            | 441  | 442  | 443  | 444                            | 445  | 446  | 447  | 448                            | 449  | 450  | 451  | 452                            | 453  | 454  | 455  | 456                            | 457  | 458  | 459  | 460                            | 461  | 462  | 463  | 464                            | 465  | 466  | 467  | 468                            | 469  | 470  | 471  | 472                            | 473  | 474  | 475  |                                |  |  |  |
| 476                            | 477  | 478  | 479  | 480                            | 481  | 482  | 483  | 484                            | 485  | 486  | 487  | 488                            | 489  | 490  | 491  | 492                            | 493  | 494  | 495  | 496                            | 497  | 498  | 499  | 500                            | 501  | 502  | 503  | 504                            | 505  | 506  | 507  | 508                            | 509  | 510  | 511  |                                |  |  |  |
| 512                            | 513  | 514  | 515  | 516                            | 517  | 518  | 519  | 520                            | 521  | 522  | 523  | 524                            | 525  | 526  | 527  | 528                            | 529  | 530  | 531  | 532                            | 533  | 534  | 535  | 536                            | 537  | 538  | 539  | 540                            | 541  | 542  | 543  | 544                            | 545  | 546  | 547  |                                |  |  |  |
| 548                            | 549  | 550  | 551  | 552                            | 553  | 554  | 555  | 556                            | 557  | 558  | 559  | 560                            | 561  | 562  | 563  | 564                            | 565  | 566  | 567  | 568                            | 569  | 570  | 571  | 572                            | 573  | 574  | 575  | 576                            | 577  | 578  | 579  | 580                            | 581  | 582  | 583  |                                |  |  |  |
| 584                            | 585  | 586  | 587  | 588                            | 589  | 590  | 591  | 592                            | 593  | 594  | 595  | 596                            | 597  | 598  | 599  | 600                            | 601  | 602  | 603  | 604                            | 605  | 606  | 607  | 608                            | 609  | 610  | 611  | 612                            | 613  | 614  | 615  | 616                            | 617  | 618  | 619  |                                |  |  |  |
| 620                            | 621  | 622  | 623  | 624                            | 625  | 626  | 627  | 628                            | 629  | 630  | 631  | 632                            | 633  | 634  |      |                                |      |      |      |                                |      |      |      |                                |      |      |      |                                |      |      |      |                                |      |      |      |                                |  |  |  |

| Dies<br>Mensis.<br>V. N. G. |    |    | September.<br>p<br>V. N. G. |    |    | Dies<br>Mensis.<br>V. N. G. |    |    | October.<br>a<br>V. N. G. |    |    | Dies<br>Mensis.<br>V. N. G. |    |    | November.<br>m<br>V. N. G. |    |    | Dies<br>Mensis.<br>V. N. G. |    |    | December.<br>t<br>V. N. G. |    |    |
|-----------------------------|----|----|-----------------------------|----|----|-----------------------------|----|----|---------------------------|----|----|-----------------------------|----|----|----------------------------|----|----|-----------------------------|----|----|----------------------------|----|----|
| 1                           | 8  | 42 | 54                          | 1  | 8  | 3                           | 33 | 1  | 8                         | 56 | 30 | 1                           | 8  | 56 | 30                         | 1  | 8  | 56                          | 30 | 1  | 9                          | 18 | 8  |
| 2                           | 9  | 41 | 5                           | 2  | 9  | 2                           | 47 | 2  | 9                         | 56 | 58 | 2                           | 9  | 56 | 58                         | 2  | 9  | 56                          | 58 | 2  | 10                         | 19 | 12 |
| 3                           | 10 | 39 | 18                          | 3  | 10 | 2                           | 4  | 3  | 10                        | 57 | 19 | 3                           | 10 | 57 | 19                         | 3  | 10 | 57                          | 19 | 3  | 11                         | 20 | 17 |
| 4                           | 11 | 37 | 32                          | 4  | 11 | 1                           | 23 | 4  | 11                        | 57 | 41 | 4                           | 11 | 57 | 41                         | 4  | 11 | 57                          | 41 | 4  | 12                         | 21 | 23 |
| 5                           | 12 | 35 | 49                          | 5  | 12 | 0                           | 44 | 5  | 12                        | 58 | 5  | 5                           | 12 | 58 | 5                          | 5  | 12 | 58                          | 5  | 5  | 13                         | 22 | 30 |
| 6                           | 13 | 34 | 38                          | 6  | 13 | 0                           | 7  | 6  | 13                        | 58 | 31 | 6                           | 13 | 58 | 31                         | 6  | 13 | 58                          | 31 | 6  | 14                         | 23 | 38 |
| 7                           | 14 | 32 | 29                          | 7  | 13 | 59                          | 32 | 7  | 14                        | 58 | 59 | 7                           | 14 | 58 | 59                         | 7  | 14 | 58                          | 59 | 7  | 15                         | 24 | 46 |
| 8                           | 15 | 30 | 53                          | 8  | 14 | 59                          | 0  | 8  | 15                        | 59 | 29 | 8                           | 15 | 59 | 29                         | 8  | 15 | 59                          | 29 | 8  | 16                         | 25 | 55 |
| 9                           | 16 | 29 | 19                          | 9  | 15 | 58                          | 30 | 9  | 16                        | 59 | 0  | 9                           | 17 | 0  | 0                          | 9  | 17 | 0                           | 0  | 9  | 17                         | 27 | 5  |
| 10                          | 17 | 27 | 47                          | 10 | 16 | 58                          | 2  | 10 | 17                        | 58 | 0  | 10                          | 18 | 0  | 33                         | 10 | 18 | 0                           | 33 | 10 | 18                         | 28 | 16 |
| 11                          | 18 | 26 | 17                          | 11 | 17 | 57                          | 37 | 11 | 18                        | 57 | 14 | 11                          | 19 | 1  | 8                          | 11 | 19 | 1                           | 8  | 11 | 19                         | 29 | 27 |
| 12                          | 19 | 24 | 48                          | 12 | 18 | 57                          | 14 | 12 | 19                        | 57 | 14 | 12                          | 20 | 1  | 46                         | 12 | 20 | 1                           | 46 | 12 | 20                         | 30 | 39 |
| 13                          | 20 | 23 | 21                          | 13 | 19 | 56                          | 53 | 13 | 20                        | 56 | 53 | 13                          | 21 | 2  | 26                         | 13 | 21 | 2                           | 26 | 13 | 21                         | 31 | 52 |
| 14                          | 21 | 21 | 56                          | 14 | 20 | 56                          | 34 | 14 | 21                        | 56 | 34 | 14                          | 22 | 3  | 7                          | 14 | 22 | 3                           | 7  | 14 | 22                         | 33 | 5  |
| 15                          | 22 | 20 | 33                          | 15 | 21 | 56                          | 17 | 15 | 22                        | 56 | 17 | 15                          | 23 | 3  | 50                         | 15 | 23 | 3                           | 50 | 15 | 23                         | 34 | 19 |
| 16                          | 23 | 19 | 13                          | 16 | 22 | 56                          | 1  | 16 | 23                        | 56 | 1  | 16                          | 24 | 4  | 34                         | 16 | 24 | 4                           | 34 | 16 | 24                         | 35 | 34 |
| 17                          | 24 | 17 | 55                          | 17 | 23 | 55                          | 47 | 17 | 24                        | 55 | 47 | 17                          | 25 | 5  | 19                         | 17 | 25 | 5                           | 19 | 17 | 25                         | 36 | 49 |
| 18                          | 25 | 16 | 40                          | 18 | 24 | 55                          | 36 | 18 | 25                        | 55 | 36 | 18                          | 26 | 6  | 6                          | 18 | 26 | 6                           | 6  | 18 | 26                         | 38 | 5  |
| 19                          | 26 | 15 | 28                          | 19 | 25 | 55                          | 27 | 19 | 26                        | 55 | 27 | 19                          | 27 | 6  | 54                         | 19 | 27 | 6                           | 54 | 19 | 27                         | 39 | 21 |
| 20                          | 27 | 14 | 18                          | 20 | 26 | 55                          | 20 | 20 | 27                        | 55 | 20 | 20                          | 28 | 7  | 44                         | 20 | 28 | 7                           | 44 | 20 | 28                         | 40 | 38 |
| 21                          | 28 | 13 | 10                          | 21 | 27 | 55                          | 15 | 21 | 28                        | 55 | 15 | 21                          | 29 | 8  | 35                         | 21 | 29 | 8                           | 35 | 21 | 29                         | 41 | 55 |
| 22                          | 29 | 12 | 4                           | 22 | 28 | 55                          | 13 | 22 | 29                        | 55 | 13 | 22                          | 30 | 9  | 27                         | 22 | 30 | 9                           | 27 | 22 | 30                         | 43 | 12 |
| 23                          | 30 | 11 | 0                           | 23 | 29 | 55                          | 13 | 23 | 30                        | 55 | 13 | 23                          | 31 | 10 | 20                         | 23 | 31 | 10                          | 20 | 23 | 31                         | 44 | 29 |
| 24                          | 1  | 9  | 58                          | 24 | 30 | 55                          | 15 | 24 | 31                        | 55 | 15 | 24                          | 32 | 11 | 14                         | 24 | 32 | 11                          | 14 | 24 | 32                         | 45 | 47 |
| 25                          | 2  | 8  | 57                          | 25 | 31 | 55                          | 19 | 25 | 32                        | 55 | 19 | 25                          | 33 | 12 | 9                          | 25 | 33 | 12                          | 9  | 25 | 33                         | 48 | 5  |
| 26                          | 3  | 7  | 59                          | 26 | 32 | 55                          | 25 | 26 | 33                        | 55 | 25 | 26                          | 34 | 13 | 6                          | 26 | 34 | 13                          | 6  | 26 | 34                         | 48 | 23 |
| 27                          | 4  | 7  | 2                           | 27 | 33 | 55                          | 33 | 27 | 34                        | 55 | 33 | 27                          | 35 | 14 | 4                          | 27 | 35 | 14                          | 4  | 27 | 35                         | 49 | 41 |
| 28                          | 5  | 6  | 7                           | 28 | 34 | 55                          | 43 | 28 | 35                        | 55 | 43 | 28                          | 36 | 16 | 3                          | 28 | 36 | 16                          | 3  | 28 | 36                         | 50 | 59 |
| 29                          | 6  | 5  | 14                          | 29 | 35 | 55                          | 54 | 29 | 36                        | 55 | 54 | 29                          | 37 | 16 | 3                          | 29 | 37 | 16                          | 3  | 29 | 37                         | 52 | 17 |
| 30                          | 7  | 4  | 23                          | 30 | 36 | 56                          | 7  | 30 | 37                        | 56 | 7  | 30                          | 38 | 17 | 5                          | 30 | 38 | 17                          | 5  | 30 | 38                         | 53 | 35 |
|                             |    |    |                             | 31 | 37 | 56                          | 22 |    |                           |    |    |                             |    |    |                            | 31 | 39 |                             |    | 31 | 39                         | 54 | 53 |

Adsumit Ephemerides annorum 1660. 1661. 1662. 1663. & Tabulæ hunc Titulum inscribit:

*Ephemeris Solaris perpetua: hoc est, Tabula Solis Diaria ad 100. annos, sine ullo errore usurpanda. Offendentes verum locum Solis in gradibus, minutis primis, & secundorum decadi- bus (minutum) ad singulos anni dies. Exactis- sime quidem, & sine correctione, ad annos qua- tuor designator. Exactè verò, & adhibitis certâ prosiapharesi, seu correctione ad integram se- culum. Ex Fastis Astronomicis Doctissimi D. Laurentii Euxistadii, &c.*

Procedit per Secundorum decades; nam, est improbus, & inutilis labor; immò etiam, impossibilis, & temerarius, de uno, aut altero secundo judicare, ubi scimus in centenis er- rores manifestos committi. Et quidem multæ sunt supputationes, in quibus sine fructu de uno, aut altero secundo differitur. Immo Ioan- nes Keplerus, imitatus Ptolemaum, qui in- suis demonstrationibus gradum in uncias di- vidit, Tabulam anguli Orientis, ita construx- it, ut de uno, aut altero minuto non fuerit sollicitus. Vide Tabulas Rudolphinas; nam, pag. 26. numeros & in præceptis, cap. 14. pag.

# 1686 Caramuelis INTERIM Astronomicum

E P H E M E R I S S O L A R I S A D A N N V M M D C L X I V .

| Dies Ianuarius. |    |    |     | Dies Februarius. |    |    |     | Dies Martius. |    |    |     | Dies Aprilis. |    |    |     |
|-----------------|----|----|-----|------------------|----|----|-----|---------------|----|----|-----|---------------|----|----|-----|
| Mensis.         |    |    |     | Mensis.          |    |    |     | Mensis.       |    |    |     | Mensis.       |    |    |     |
| V.              | N. | G. | ' " | V.               | N. | G. | ' " | V.            | N. | G. | ' " | V.            | N. | G. | ' " |
| 1               | 10 | 56 | 10  | 1                | 12 | 31 | 24  | 1             | 11 | 46 | 33  | 1             | 12 | 31 | 51  |
| 2               | 11 | 57 | 28  | 2                | 13 | 32 | 16  | 2             | 12 | 46 | 37  | 2             | 13 | 30 | 49  |
| 3               | 12 | 58 | 45  | 3                | 14 | 33 | 7   | 3             | 13 | 46 | 39  | 3             | 14 | 29 | 45  |
| 4               | 13 | 0  | 1   | 4                | 15 | 33 | 57  | 4             | 14 | 46 | 38  | 4             | 15 | 28 | 39  |
| 5               | 14 | 1  | 19  | 5                | 16 | 34 | 46  | 5             | 15 | 46 | 35  | 5             | 16 | 27 | 30  |
| 6               | 15 | 2  | 36  | 6                | 17 | 35 | 34  | 6             | 16 | 46 | 30  | 6             | 17 | 26 | 19  |
| 7               | 16 | 3  | 52  | 7                | 18 | 36 | 21  | 7             | 17 | 46 | 23  | 7             | 18 | 25 | 5   |
| 8               | 17 | 4  | 7   | 8                | 19 | 37 | 7   | 8             | 18 | 46 | 14  | 8             | 19 | 23 | 49  |
| 9               | 18 | 5  | 22  | 9                | 20 | 37 | 51  | 9             | 19 | 46 | 3   | 9             | 20 | 22 | 31  |
| 10              | 19 | 6  | 36  | 10               | 21 | 38 | 33  | 10            | 20 | 45 | 59  | 10            | 21 | 21 | 10  |
| 11              | 20 | 7  | 36  | 11               | 22 | 39 | 15  | 11            | 21 | 45 | 53  | 11            | 22 | 19 | 47  |
| 12              | 21 | 8  | 50  | 12               | 23 | 39 | 54  | 12            | 22 | 45 | 38  | 12            | 23 | 18 | 21  |
| 13              | 22 | 9  | 3   | 13               | 24 | 40 | 32  | 13            | 23 | 44 | 59  | 13            | 24 | 16 | 53  |
| 14              | 23 | 10 | 15  | 14               | 25 | 41 | 8   | 14            | 24 | 44 | 38  | 14            | 25 | 15 | 24  |
| 15              | 24 | 11 | 26  | 15               | 26 | 41 | 42  | 15            | 25 | 44 | 14  | 15            | 26 | 13 | 53  |
| 16              | 25 | 12 | 37  | 16               | 27 | 42 | 14  | 16            | 26 | 43 | 48  | 16            | 27 | 12 | 21  |
| 17              | 26 | 13 | 47  | 17               | 28 | 42 | 44  | 17            | 27 | 43 | 19  | 17            | 28 | 10 | 47  |
| 18              | 27 | 14 | 56  | 18               | 29 | 43 | 11  | 18            | 28 | 42 | 48  | 18            | 29 | 9  | 11  |
| 19              | 28 | 15 | 4   | 19               | 30 | 43 | 37  | 19            | 29 | 42 | 15  | 19            | 30 | 7  | 33  |
| 20              | 29 | 16 | 17  | 20               | 31 | 44 | 1   | 20            | 30 | 41 | 40  | 20            | 31 | 5  | 53  |
| 21              | 30 | 17 | 23  | 21               | 1  | 44 | 23  | 21            | 1  | 41 | 2   | 21            | 1  | 4  | 11  |
| 22              | 31 | 18 | 28  | 22               | 2  | 44 | 44  | 22            | 2  | 40 | 22  | 22            | 2  | 3  | 26  |
| 23              | 1  | 19 | 33  | 23               | 3  | 45 | 4   | 23            | 3  | 39 | 41  | 23            | 3  | 2  | 39  |
| 24              | 2  | 20 | 37  | 24               | 4  | 45 | 23  | 24            | 4  | 38 | 58  | 24            | 4  | 58 | 50  |
| 25              | 3  | 21 | 40  | 25               | 5  | 45 | 40  | 25            | 5  | 38 | 13  | 25            | 5  | 56 | 59  |
| 26              | 4  | 22 | 42  | 26               | 6  | 45 | 55  | 26            | 6  | 37 | 26  | 26            | 6  | 55 | 7   |
| 27              | 5  | 23 | 43  | 27               | 7  | 46 | 8   | 27            | 7  | 36 | 36  | 27            | 7  | 53 | 13  |
| 28              | 6  | 24 | 41  | 28               | 8  | 46 | 19  | 28            | 8  | 35 | 43  | 28            | 8  | 51 | 18  |
| 29              | 7  | 25 | 39  | 29               | 9  | 46 | 27  | 29            | 9  | 34 | 48  | 29            | 9  | 49 | 21  |
| 30              | 8  | 26 | 36  | 30               | 10 | 46 | 31  | 30            | 10 | 33 | 51  | 30            | 10 | 47 | 22  |
| 31              | 9  | 27 | 31  | 31               | 11 | 46 | 31  | 31            | 11 | 32 | 52  | 31            | 11 |    |     |

30. commentarium invenies. Quam tamen, Tabulam, etsi imperfectam (nam majori præcisione non indiger) Iſmaël Bullialdus in Astronomiâ suâ recudi voluit: habetur enim pag. 58.

Sed his præmissis, Bartschii Tabellam exponamus. Sanè prima Prosthaphæreseon Columna, quam hoc charactere ☉ notavi, videretur sufficere; nam cæteræ cadunt intra idè minutum, sed placuit esse exactiori Eichſtadio. Interim, ut superius notavi, si summa, requiratur præcisio, æquali temporis intervallo plus procurrit Sol in hyeme, quam in

æstate. Et quidem, si maiorem adhuc habere, præcisionem volueris, recurre ad Tychonicas Revolutionum Tabulas, quæ in *Prognostica Lib. 1. a pag. 108.* ponuntur: quoniam, in ipsis Tycho minutum in 60. secunda partitur.

Nec multum à Tychone differimus, cui Aequinoctium Vernalis contigit in Martio

| Anno  | die | h.    | Diff.        |
|-------|-----|-------|--------------|
| 1500. | 10. | 13.35 | > h. 19. 51  |
| 1600. | 9.  | 18.30 | > h. 19. 10. |
| 1700. | 8.  | 23.20 |              |

Ergo

| Dies<br>Mensis.<br>V. N. |    |    | Majus.<br>♂<br>G. I II |    |         | Dies<br>Mensis.<br>V. N. |    |    | Iunius.<br>♂<br>G. I II |         |    | Dies<br>Mensis.<br>V. N. |    |    | Iulius.<br>♂<br>G. I II |    |    | Dies<br>Mensis.<br>V. N. |    |    | Augustus.<br>♂<br>G. I II |    |    |
|--------------------------|----|----|------------------------|----|---------|--------------------------|----|----|-------------------------|---------|----|--------------------------|----|----|-------------------------|----|----|--------------------------|----|----|---------------------------|----|----|
| 1                        | 11 | 45 | 21                     | 22 | 1       | 11                       | 30 | 8  | 22                      | 1       | 10 | 3                        | 27 | 22 | 1                       | 9  | 36 | 17                       | 22 | 1  | 10                        | 33 | 41 |
| 2                        | 12 | 43 | 18                     | 23 | 2       | 12                       | 27 | 22 | 23                      | 2       | 11 | 0                        | 31 | 23 | 2                       | 10 | 33 | 41                       | 23 | 2  | 11                        | 31 | 6  |
| 3                        | 13 | 41 | 13                     | 24 | 3       | 13                       | 24 | 35 | 24                      | 3       | 12 | 57                       | 35 | 24 | 3                       | 11 | 31 | 6                        | 24 | 3  | 12                        | 28 | 32 |
| 4                        | 14 | 39 | 17                     | 25 | 4       | 14                       | 21 | 48 | 25                      | 4       | 13 | 54                       | 40 | 25 | 4                       | 12 | 28 | 32                       | 25 | 4  | 13                        | 25 | 59 |
| 5                        | 15 | 36 | 59                     | 26 | 5       | 15                       | 19 | 0  | 26                      | 5       | 13 | 51                       | 45 | 26 | 5                       | 13 | 25 | 59                       | 26 | 5  | 14                        | 23 | 27 |
| 6                        | 16 | 34 | 49                     | 27 | 6       | 16                       | 16 | 12 | 27                      | 6       | 14 | 48                       | 51 | 27 | 6                       | 14 | 23 | 27                       | 27 | 6  | 15                        | 10 | 56 |
| 7                        | 17 | 32 | 37                     | 28 | 7       | 17                       | 13 | 24 | 28                      | 7       | 15 | 45                       | 57 | 28 | 7                       | 15 | 10 | 56                       | 28 | 7  | 16                        | 18 | 27 |
| 8                        | 18 | 30 | 23                     | 29 | 8       | 18                       | 10 | 35 | 29                      | 8       | 16 | 42                       | 5  | 29 | 8                       | 16 | 18 | 27                       | 29 | 8  | 17                        | 15 | 58 |
| 9                        | 19 | 28 | 8                      | 30 | 9       | 19                       | 7  | 45 | 30                      | 9       | 17 | 40                       | 11 | 30 | 9                       | 17 | 15 | 58                       | 30 | 9  | 18                        | 13 | 32 |
| 10                       | 20 | 25 | 51                     | 31 | 10      | 20                       | 4  | 54 | 31                      | 10      | 18 | 37                       | 18 | 31 | 10                      | 18 | 13 | 32                       | 31 | 10 | 19                        | 11 | 6  |
| Maj. 11                  | 21 | 23 | 33                     |    | Iun. 11 | 21                       | 2  | 3  |                         | Iul. 11 | 19 | 34                       | 25 |    | Aug. 11                 | 19 | 11 | 6                        |    |    |                           |    |    |
| 12                       | 22 | 21 | 13                     |    | 12      | 22                       | 59 | 11 |                         | 12      | 20 | 31                       | 32 |    | 12                      | 20 | 8  | 42                       |    |    |                           |    |    |
| 13                       | 23 | 18 | 52                     |    | 13      | 23                       | 56 | 18 |                         | 13      | 21 | 28                       | 30 |    | 13                      | 21 | 6  | 20                       |    |    |                           |    |    |
| 14                       | 24 | 16 | 29                     |    | 14      | 24                       | 53 | 24 |                         | 14      | 22 | 25                       | 47 |    | 14                      | 22 | 4  | 0                        |    |    |                           |    |    |
| 15                       | 25 | 14 | 5                      |    | 15      | 25                       | 50 | 29 |                         | 15      | 23 | 22                       | 55 |    | 15                      | 23 | 1  | 42                       |    |    |                           |    |    |
| 16                       | 26 | 11 | 39                     |    | 16      | 26                       | 47 | 34 |                         | 16      | 24 | 20                       | 4  |    | 16                      | 24 | 59 | 25                       |    |    |                           |    |    |
| 17                       | 27 | 9  | 11                     |    | 17      | 27                       | 44 | 39 |                         | 17      | 25 | 17                       | 13 |    | 17                      | 25 | 57 | 10                       |    |    |                           |    |    |
| 18                       | 28 | 6  | 43                     |    | 18      | 28                       | 41 | 43 |                         | 18      | 26 | 14                       | 22 |    | 18                      | 26 | 54 | 56                       |    |    |                           |    |    |
| 19                       | 29 | 4  | 14                     |    | 19      | 29                       | 38 | 47 |                         | 19      | 27 | 11                       | 31 |    | 19                      | 27 | 52 | 44                       |    |    |                           |    |    |
| 20                       | 30 | II | 1                      | 44 |         | 20                       | 35 | 51 |                         | 20      | 28 | 8                        | 41 |    | 20                      | 28 | 50 | 34                       |    |    |                           |    |    |
| 21                       | 31 | 0  | 59                     | 13 |         | 21                       | 32 | 55 |                         | 21      | 29 | 5                        | 53 |    | 21                      | 29 | 48 | 26                       |    |    |                           |    |    |
| 22                       | 1  | 56 | 40                     |    | 22      | 1                        | 29 | 59 |                         | 22      | 30 | 3                        | 6  |    | 22                      | 30 | 46 | 20                       |    |    |                           |    |    |
| 23                       | 2  | 54 | 6                      |    | 23      | 2                        | 27 | 3  |                         | 23      | 31 | 0                        | 20 |    | 23                      | 31 | 44 | 16                       |    |    |                           |    |    |
| 24                       | 3  | 51 | 31                     |    | 24      | 3                        | 24 | 6  |                         | 24      | 32 | 57                       | 35 |    | 24                      | 32 | 42 | 14                       |    |    |                           |    |    |
| 25                       | 4  | 48 | 55                     |    | 25      | 4                        | 21 | 9  |                         | 25      | 33 | 54                       | 51 |    | 25                      | 33 | 40 | 14                       |    |    |                           |    |    |
| 26                       | 5  | 46 | 18                     |    | 26      | 5                        | 18 | 12 |                         | 26      | 34 | 52                       | 8  |    | 26                      | 34 | 38 | 15                       |    |    |                           |    |    |
| 27                       | 6  | 43 | 39                     |    | 27      | 6                        | 15 | 15 |                         | 27      | 35 | 40                       | 27 |    | 27                      | 35 | 36 | 18                       |    |    |                           |    |    |
| 28                       | 7  | 40 | 59                     |    | 28      | 7                        | 12 | 18 |                         | 28      | 36 | 46                       | 47 |    | 28                      | 36 | 34 | 23                       |    |    |                           |    |    |
| 29                       | 8  | 38 | 18                     |    | 29      | 8                        | 9  | 21 |                         | 29      | 37 | 44                       | 8  |    | 29                      | 37 | 32 | 30                       |    |    |                           |    |    |
| 30                       | 9  | 35 | 36                     |    | 30      | 9                        | 6  | 24 |                         | 30      | 38 | 41                       | 30 |    | 30                      | 38 | 30 | 38                       |    |    |                           |    |    |
| 31                       | 10 | 32 | 53                     |    |         |                          |    |    |                         | 31      | 39 | 38                       | 53 |    | 31                      | 39 | 28 | 48                       |    |    |                           |    |    |

Ergo ab anno 1500. ad 1600. anticipat Sol horis 19.5', hoc est, horæ minutis 1545'. que divisa per 100. relinquunt in anno aequali anticipationem minut. 11 = 45: & in quadriennio minut. 45 = 80. seu 45'. 48'': nos autem 44'. 40'': adsumebamus. Nec enim impræsentiarum volumus hujus, aut alterius Theoricæ propugnare: sed ostendere viam, ut datâ hac, aut illâ hypothesi Ephemerides perpetuè condantur.



## NOTA III.

Æquat Solis locum per Tempus.

¶ Num. CXLV.

Solaris Revolutio dies 365 = 25. ( seu dies 365. & hor. 6. ) non exæquat. Et licet variz sint de tempore, quo integra Revolutio peragitur, Astronomorum opiniones, in hoc nihilominus conveniunt omnes, quod Sol periodum suam absolvat, post 365. dies inter horam quintam, & sextam. Præcipuas Aulhorum Sententias Astronomia Oscillatoria Art. 2. Acroas. 4. proposuit. Ex designatio-



# 1688 Caramuelis INTERIM Astronomicum

EPHEMERISSOLARISADANNVM M.DCLXIV.

| September. |    |    |       | October. |    |    |       | November. |    |    |       | December. |    |    |       |
|------------|----|----|-------|----------|----|----|-------|-----------|----|----|-------|-----------|----|----|-------|
| Mensis.    |    |    |       | Mensis.  |    |    |       | Mensis.   |    |    |       | Mensis.   |    |    |       |
| V.         | N. | G. | ' "   | V.       | N. | G. | ' "   | V.        | N. | G. | ' "   | V.        | N. | G. | ' "   |
| 22         | 1  | 9  | 27 9  | 22       | 1  | 8  | 48 28 | 22        | 1  | 9  | 42 23 | 22        | 1  | 10 | 4 25  |
| 23         | 2  | 10 | 25 14 | 23       | 2  | 9  | 47 34 | 23        | 2  | 10 | 42 44 | 23        | 2  | 11 | 5 30  |
| 24         | 3  | 11 | 23 29 | 24       | 3  | 10 | 46 53 | 24        | 3  | 11 | 43 6  | 24        | 3  | 12 | 6 36  |
| 25         | 4  | 12 | 21 46 | 25       | 4  | 11 | 46 15 | 25        | 4  | 12 | 43 29 | 25        | 4  | 13 | 7 42  |
| 26         | 5  | 13 | 20 5  | 26       | 5  | 12 | 45 39 | 26        | 5  | 13 | 43 54 | 26        | 5  | 14 | 8 49  |
| 27         | 6  | 14 | 18 26 | 27       | 6  | 13 | 45 5  | 27        | 6  | 14 | 44 21 | 27        | 6  | 15 | 9 57  |
| 28         | 7  | 15 | 16 39 | 28       | 7  | 14 | 44 33 | 28        | 7  | 15 | 44 50 | 28        | 7  | 16 | 11 6  |
| 29         | 8  | 16 | 15 14 | 29       | 8  | 15 | 44 3  | 29        | 8  | 16 | 45 21 | 29        | 8  | 17 | 12 16 |
| 30         | 9  | 17 | 13 41 | 30       | 9  | 16 | 43 36 | 30        | 9  | 17 | 45 54 | 30        | 9  | 18 | 13 26 |
| 31         | 10 | 18 | 12 10 | 31       | 10 | 17 | 43 11 | 31        | 10 | 18 | 46 29 | 31        | 10 | 19 | 14 37 |
| Sept.      | 11 | 19 | 10 40 | Oct.     | 11 | 18 | 42 48 | Nov.      | 11 | 19 | 47 6  | Dec.      | 11 | 20 | 15 49 |
| 1          | 12 | 20 | 9 13  | 2        | 12 | 19 | 42 27 | 2         | 12 | 20 | 47 44 | 2         | 12 | 21 | 17 2  |
| 3          | 13 | 21 | 7 48  | 3        | 13 | 20 | 42 8  | 3         | 13 | 21 | 48 24 | 3         | 13 | 22 | 18 15 |
| 4          | 14 | 22 | 6 25  | 4        | 14 | 21 | 41 51 | 4         | 14 | 22 | 49 6  | 4         | 14 | 23 | 19 29 |
| 5          | 15 | 23 | 5 4   | 5        | 15 | 22 | 41 35 | 5         | 15 | 23 | 49 50 | 5         | 15 | 24 | 20 43 |
| 6          | 16 | 24 | 3 46  | 6        | 16 | 23 | 41 21 | 6         | 16 | 24 | 50 35 | 6         | 16 | 25 | 21 58 |
| 7          | 17 | 25 | 2 30  | 7        | 17 | 24 | 41 9  | 7         | 17 | 25 | 51 22 | 7         | 17 | 26 | 23 13 |
| 8          | 18 | 26 | 1 16  | 8        | 18 | 25 | 40 59 | 8         | 18 | 26 | 52 10 | 8         | 18 | 27 | 24 29 |
| 9          | 19 | 27 | 0 4   | 9        | 19 | 26 | 40 51 | 9         | 19 | 27 | 53 1  | 9         | 19 | 28 | 25 45 |
| 10         | 20 | 27 | 58 55 | 10       | 20 | 27 | 40 45 | 10        | 20 | 28 | 53 52 | 10        | 20 | 29 | 27 2  |
| 11         | 21 | 28 | 57 48 | 11       | 21 | 28 | 40 42 | 11        | 21 | 29 | 54 44 | 11        | 21 | 30 | 28 19 |
| 12         | 22 | 29 | 56 42 | 12       | 22 | 29 | 40 41 | 12        | 22 | 30 | 55 37 | 12        | 22 | 1  | 29 36 |
| 13         | 23 | 30 | 55 38 | 13       | 23 | 30 | 40 42 | 13        | 23 | 1  | 56 31 | 13        | 23 | 2  | 30 54 |
| 14         | 24 | 1  | 54 36 | 14       | 24 | 1  | 40 45 | 14        | 24 | 2  | 57 26 | 14        | 24 | 3  | 32 12 |
| 15         | 25 | 2  | 53 36 | 15       | 25 | 2  | 40 50 | 15        | 25 | 3  | 58 23 | 15        | 25 | 4  | 33 30 |
| 16         | 26 | 3  | 52 38 | 16       | 26 | 3  | 40 57 | 16        | 26 | 4  | 59 19 | 16        | 26 | 5  | 34 48 |
| 17         | 27 | 4  | 51 42 | 17       | 27 | 4  | 41 6  | 17        | 27 | 5  | 0 18  | 17        | 27 | 6  | 36 6  |
| 18         | 28 | 5  | 50 48 | 18       | 28 | 5  | 41 17 | 18        | 28 | 6  | 1 18  | 18        | 28 | 7  | 37 34 |
| 19         | 29 | 6  | 49 56 | 19       | 29 | 6  | 41 30 | 19        | 29 | 7  | 2 19  | 19        | 29 | 8  | 38 42 |
| 20         | 30 | 7  | 49 6  | 20       | 30 | 7  | 41 43 | 20        | 30 | 8  | 3 21  | 20        | 30 | 9  | 40 0  |
|            |    |    |       | 21       | 31 | 8  | 42 3  |           |    |    |       | 21        | 31 | 10 | 41 17 |

tionem D. Francisci Leveræ (nempe, dies. 365. hor. 5. 48'. ) multæ inferuntur consequentiæ felices, sed antequam admittatur, debet in examen venire. Qui autem adherent Tycho- nico illo Anno dies 365. hor. 5. 48'. 45". habere supponunt. Deficit ergo ab horâ sextâ 11'. 15". quæ adscendunt ad 45'. 0". per quatuor annos multiplicata. Quo tempore, Sol in Zodiaco conficit grad. 0. 1'. 50". 53". nos paulò antè grad. 0. 1'. 48". 15". ponebamus, quæ minori tempore peraguntur. An- num ergo dictum 365. hor. 5. 48'. 50". adsu- mamus: ita ut complementum ad sextam post



dies

diebus 365 horarum sit 11', 10<sup>11</sup>: quæ in quadriennio, dant grad. 8.44'. 40<sup>11</sup>. Nec paucorum; hæc secundorum differentia; nos in aliquem errorem inducet, ut notæ subsequentes ostendunt. *Accidit enim Equinoctium Ver-  
num*

|                     |      |           |              |
|---------------------|------|-----------|--------------|
| Anno                | 1600 | D. H. ' " | 19 18 41 3.A |
| Anno                | 1648 |           | 19 9 44 59.B |
| Differ.             | 48   |           | 8 56 4.C     |
| Pro annis           | 24   |           | 4 28 2.D     |
| Pro annis           | 12   |           | 2 14 1.E     |
| Pro annis           | 4    |           | 0 44 40.F    |
| Pro anno            | 1    |           | 0 11 10.G    |
| Vnde annus sit 365. |      |           | 5 48 50.H    |

Anno 1600. tempus verni Equinoctii fuit, ut in A: anno 1648. ut in B: Differentia, ut in C. Et tantum 12. quadrienniis Equinoctia præcurrunt. In sex ( seu annis 24. ) præcurrunt, ut in D: in tribus; ( seu annis 12. ) ut in E. In uno, ( seu annis 4. ) ut in F: adde nihilominus 20<sup>11</sup>. quæ postulat secundum positum in E. Quarta pars est in G: quæ à diebus 365. & horis 6. subducta relinquit Annum dierum 365. horar. 5.48'. 50<sup>11</sup>. vel, ut alia supputationes postulant 40<sup>11</sup>. Et tantum impræsentiarum adsumens Tabellam IV. describamus: & in Columnâ primâ Annos Christi, in secundâ Equinoctiorum puncta qualia dat noster Calculus; & in tertiâ momenta assignata ab Origano scribemus, ut videas ( si omnino fidendum sit ipsi, quod Maginus non vult ) differentiam interdum esse nullam: & nunquam ad semiminutum ascendere, quod est contemptibilis exilitas: maximè, cum tota, quantula est, anno quadragesimo-octavo elidatur: Sit ergo Præcessio Equinoctiorum

|          |     |        |          |
|----------|-----|--------|----------|
| In annis | 48  | Horar. | 8 56 4   |
| In annis | 96  |        | 17 52 8  |
| In annis | 100 |        | 18 36 48 |

Et juxta hos numeros, Ephemerides præfentes concinnavimus: quas sexta Tabella succollat.



NOTA IV.

*Æquat Solem per Locum in Terra superficiei designatum.*

¶ Num. CXLVI.

Singulos Circuli gradus Diurno suo Motu Primum Mobile hor. 0.4'. decurrit: unde 1. minutum 4. secundis, & 1. secundum 4. tertiis respondet: &c. Hinc patet in 15. Circuli gradibus 60. minuta Horaria, vel integram Horam impendi. Numeros sequentes confidera.

|       |     |   |       |     |                  |                 |          |
|-------|-----|---|-------|-----|------------------|-----------------|----------|
| A     | 8   | b | Grad. | 120 | 0 <sup>1</sup> . | 0 <sup>11</sup> | B        |
|       | 56' |   |       | 14  | 0                | 0               | C        |
|       | 4'' |   |       | 0   | 1                | 0               | D        |
| Summ. |     |   |       |     |                  |                 | An. 48 E |
|       |     |   |       |     |                  |                 | 24 F     |
|       |     |   |       |     |                  |                 | 12 G     |
|       |     |   |       |     |                  |                 | 4 H      |

Et per 4. multipl. 44' 40<sup>11</sup> 20<sup>111</sup> Tempus I

Equinoctiorum Præcessio in Quadragesimo-otennio erat horarum 8.56'. 4<sup>11</sup>. Hæc ponuntur in margine apud A: & in arcus conversa dant B, C, D: quæ simul sumpta, dabunt E. gradus 134. 1'. 0<sup>11</sup>. & tantum Equinoctia annis 48. præcurrunt. Ergo præcursum annorum 24. & 12. & 4. dabunt F, & G, & H. Multiplico H per 4. & adquireo I. Muto apices ( G in . & ' in ' '. &c. ) & Horam 0.44'. 40<sup>11</sup>. 20<sup>111</sup>. invenio. Et tanta erat in Equatione secundâ in singulis Quadrienniis Præcessio.

De lōgitudinis initio frustra hic differam: sit satis dicere Leveram, & Longomontanum Romam in grad. 39.0<sup>1</sup>. constituere. Et tamen ex Clavio, & Varenio Schottus in *Cursus Mathem. libr. 12. pag. 377. grad. 36. 30'*. assignet, nos grad. 39.0<sup>1</sup>. retinebimus, quia Longomontanus est Tychonicus, & nolumus multum hic à Tychone differre.

Cum hæc Romæ est Meridies, horas antemeridianas numerant Occidentales Civitates, & postmeridianas Orientales: jam enim illorum Sol Meridianos transivit, & ad horum nondum Meridianos pervenit. Vnde, quia Longitudo Telluris ab Occasu in Ortum decurrit; locus, in quo hōræ diei sint plures, habebit plures etiam Longitudinis gradus: & in quo pauciores illæ sint, hi similiter erunt pauciores. Ergo Civitas, quæ ha-

A a a a a beat

beat longitudinem in Columnâ IV. Tabulæ Directoriæ designatam, toto illo quadriennio habebit Solem Meridianum, in Eclipticæ puncto, quod Ephemerides nostræ determinant. Quæ autem erit hæc Civitas? Respondedo, me consulto à Civitatum abstinuisse nominibus, quia de illarum longitudine, Geographi celeberrimi aliter, & aliter sentiunt. Vt hoc evidenter ostenderem, in *Histodromicâ* art. 18. pag. 626. b. quantum hinc inde Alexandriam, Toletumque à Meridiano Romano, seu Vraniburgico diligentissimi Mathematici separant, & quanta sit inter ipsos dissensio, luculenter exposui: sed quoniam ex distantia Meridiani Parisiensis à Romano Ismaël Bullialdus longitudes nobiliorum Civitatum, quæ in Galliâ frequentantur, cortexit, volo ejus verba ponere, ut aliquis Toleri, aut alius Hispanæ Civitatis sedulo examinet, ut & possimus Hispaniographiam, aliquando corrigere. Ismaëlis verba sunt. *Hætenus Catalogum locorum, cum differentiis Meridianorum ab Vraniburgico, quem Keplerus in Tabulis Rudolphinis contexit, ex parte descripsimus. Quas differentias Longitudinum monuit, & verè, & ingenuè Keplerus non esse penitus certas, imò dubias admodum, ut ab exemplis allegatis deductis. Quoniam verò distantiam Meridiani Parisiensis ab Vraniburgico statimus scrup. prim. 48. & totis 8. Kepleri distantiam excedimus, condidimus ex Tabulis Geographicis sequentem Catalogum precipuarum Galliæ urbium, & aliquot aliarum Regionum, quarum distantia observationibus Lunarium defectuum acquisita sunt. Ecce nondum habemus Geographiam, cui possimus confidere.*

#### NOTA V.

*De Motus Diurni, & Anni combinatione.*

#### Num. CXLVI.

**S**Cire vis, post quot iterum annos Sol habiturus sit Meridie Romæ locum, quem Ephemerides determinant. D. Franciscus Levera, cui Sol periodum peragit diebus 365. h. 5. 48'. combinatio dar annos 120. præcisè: nam æquinoctia ipsi singulis annis Hor. 0. 12'. præcedunt, quæ 5. annis dant Horam: & annis 120. Horas 24. exactè. Nobis hæc combinatio est ratior:

*Hora*

|       |    |    |             |        |
|-------|----|----|-------------|--------|
| 8     | 56 | 4  | <i>Anni</i> | 48     |
| 8     | 56 | 4  |             | 48     |
| 4     | 28 | 2  |             | 24     |
| 1     | 29 | 20 |             | 8      |
| <hr/> |    |    |             |        |
| 23    | 49 | 30 |             | 128. A |
| <hr/> |    |    |             |        |
| 44    | 40 |    |             | 4      |
| <hr/> |    |    |             |        |
| 24    | 34 | 10 |             | 132. B |

Nam annis 128. nondum horam vigesimam quartam attingit, ut est in A: & annis 132. illam superat, ut est in B.

#### NOTA VI.

*De primi Meridiani determinatione.*

#### Num. CXLVI.

**A**Liter sanè Geographi, aliter Astronomi in re purè arbitrariâ discunt. Illi à loco occidentalissimo initium sumunt, & in orientem gradus longitudinis numerant: & quia olim Fortunatæ Insulæ, erant occidentalissimæ in illis (hoc est, in illarum notissimâ, vel celeberrimâ: nam etiam in hoc variant) primum Meridianum locarunt.

Eratosthenes, asserente Strabone libr. 1. in Columnis Herculis, (nempe Abylâ, & Calpe) inter quas in Mediterraneum Oceanus influit per fretum, quod à nobis *Estrecho de Gibraltar* nominatur.

Ptolemæus libr. 1. *Geogr. cap. 11.* in Fortunatis Insulis indiscriminatum. Eum Marinus, Tyrtus, Vernerus, Maginus, Moletius, Benetius, & alii non pauci sequuntur. At hæc Insulæ sunt plures, & initium esse debet, in loco aliquo determinato.

Ismaël Abilfedea Arabs, in Gadibus, nempe in insulâ Hereulei freti.

Gerardus Mercator, & Rumoldus ejus filius in Palmâ, Fortunatarum occidentalissimâ. Egait Ricciolus, *meam longitudinum Tabulam exorditus sum à Palmâ insulâ, cujus Meridianus transit per Islandiæ, vel Thules orientalem partem, & per Caput Viride proximè, at per S. Mariæ insulam* &c.

Galli Cosmographi in Ferri insula, ex speciali ordine sui Regis expediti anno 1634. asserente Furnerio libr. 1. 2. *Hydrog. cap. 2.*

Guilielmus Iasonius in quatuor Mundi Mappis editis anno 1624. Iosephus Rosacci, Simon Stevinus, & Gulicmus, & Ioannes Blæu in novo Atlante, initium ponunt

in

in Teneriffâ, Fortunatarum, ferè mediâ, ob Montis Pici summam altitudinem celebri.

Guilielmus Iasonius in *Hemisphaeriis planis*, Gerardus Mercator Junior, Ortelius in *Mappâ universalî*, Maginus in *Africa Tabulâ*, Petrus Bercius in *Europâ contractâ*, ad Insulas Hesperides transeunt, & in Ignèâ, quam vocant, primum Meridianum constituunt, qui etiam per Thylem ultimam veteribus notam transit.

Idè Iasonius in *Mappâ universalî* an. 1604. & 1607. Gerardus Mercator in *descriptiõne Terræ Polaris*, Nicolaus Piscatorius, & Franciscus Hotius, in Corvo, quæ est una Azoridum.

Arnoldus de Arnoldis, in *Mappâ universalî*, & Iudocus Hondius in suo globo elegerunt S. Vincentii Insulam; cui, & Tulæ unus est Meridianus.

Gotthridus Wendelinus in *Atlanticis Tabulis* à Meridiano illò, qui per Holam, & Schaltolam Islandiæ, quæ vocabatur olim Thule, transit, initium longitudinis sumit. Applaudabant ei Ericius Puteanus, & multi Viri docti Lovanii, quoniam hic Meridianus, per Oceanum Atlanticum ductus non tangit terram, & sic non turbatur dicrum communis numeratio: videretur enim inconveniens, ut in hac terrâ esset dies Solis, & in aliâ vicinâ esset dies, vel Sarutni, vel Lunæ.

Astronomi, dum scribunt Motuum Coelestium Tabulas, calculum alicui illustri loco attemperant, & per illum primum deducunt Meridianum. Iudæi Hispani initium ducebant à Tolero; & Mahometani à Corduvâ. Iuniores variant.

Porro David Origanus suas Ephemerides Francosurto ad Oderam attemperavit: in quo vel ferè Meridiano constituit Carthaginem, Africæ; Custrinum, Neomarchiæ castrum; Cutenbergam Bohemiæ, Ferrariam Italiæ, Florentiam Hetruriæ, Gorlizium Silesiæ, Gryphiswaldum Pomeraniæ, Linzium Austriæ; Mutinam Italiæ, Nicopolim Thraciæ, Nigiranam Lybiæ, Patavium Italiæ, Pragam Bohemiæ, Senas Thuscæ, Saganum Silesiæ, Sittaviam Lusatiæ, Tervisium March. Tauris. Venetias, &c.

Philippus Lansbergius, nam erat Goësæ Prædicans, in ipsi punctum primum constituit; & inde aliorum locorum distantias nu-

meravit. Est autem Goësâ, Zelandiæ Vrbs, in cuius Meridiano Gandavum Flandriæ, & Zirriza Zelandiæ sitæ sunt: interim Ioannes Keplerus vult Gandavum occidentalis esse Goësâ uno minuto; & Româ, seu Vraniburgum 34'; tamen inter Gandavum, Romamque Lansbergius 43'; & inter Gandavum, & Vraniburgum 45' constituat.

Porro Huenna insula olim ignobilis, haberi cœpit magni propter arcem Vraniburgicam à Tyehone in eâ erectam. Iacet, ut ex Keplero diximus, cum Româ Urbium Principe, Rostokio Danicæ, Grimâ Saxoniz, Ambergâ Palatinatûs, Freisingâ Bavariz, Hostiâ Latii, & Lilybæo Siciliæ, in eodem Meridiano. Vide meam Geographiam num. 391. pag. 410. h. Eum Tychonis Brahe, Ioannis Kepleri, Ismaëlis Bullialdi, & aliorum Tychonicorum numeri, & labores respiciunt. Et in eâ ab universis volunt primum Meridianum constitui.

Constituto Romæ, vel Vraniburgi primo Meridiano, id Keplerus consequitur, illud ad Mare Atlanticum traducendo, ut videlicet mutatio diei, aut omnino in Oceanum, aut in barbaram regionem incidat: Proderit eum, audire, quoniam in  *Rudolphinarum Præceptis cap. 16. pag. 421. b. sic inquit. In hoc itaq; Typo Meridianus medius exprimitur duobus; (vel tribus potius) lineis rectis, quarum prior, semicirculi superioris per latissimas, ferè totius orbis continentes traducitur, estq; Tabularum harum, ut dixi proprius distinguens occidentales Hemisphaerium, per quod est subrahenda Meridianorum differentia ab Orientali, per quod addenda altera linea recta, qua discos laterales semicirculares à dextrâ, sinistrâq; terminas, gemina quidem est aspectu potestate unâ, designas semicirculum Meridiani inferiorem Antipodum Vraniburgi: in quem subrahentes ab occidente, & additiones ab oriente communiter desinunt: sit ex hor. 12. subtr. & 12. add. dies annus consuetus, differentia numerationum eius, & ultra. Confusio tamen, & ambiguitas metiendâ est nulla. Nam hoc modo America penè tota, & omnino quâ nota, & culta, reputatur mihi occidentalis; excurretque non nisi remotissimum ejus litus ultra Meridianum Antipodum in Hemisphaerium orientale, quo loco rara, aut nulla viciniorum inter se limitum commercia, vicissim nova Guinea. Terra Australis, fortè*

pari, unà cum insulis Salamonis, eumq; Iaponia recipiuntur intra limitem Hemisphaerii orientalis, usq; ad paxaros ferè insulam, & omnino quousq; notum est aliquid de Terrâ Australi. Habitatores, itaq; Continentis, qui Tabulis, & Mappa hac utentur, locationis in eâ sua certis, extrag; periculum erroris sunt, ut qui rarissimi Meridianum hunc Antipodum nostrorum, ultra, citroq; transeunt. Navigantes verò Oceanum Australem, Sur dictum, seu mare Pacificum, meminert; quoties, seu navis, seu cogitatione limites, hos transvererint, se una transivisse numerationis limites secum adlate, eoq; amplecti debere numerationem ejus Hemisphaerii, in quod devenerunt. Quod enim ex his Tabulis colligitur apparuit in Iaponiâ, vel Moluccis die

20. mensis numeratione antea: id venientes eâ classibus Americanis ex Oriente videbunt die 19. Numerationis sua diminuta, si quis series continuare vellet: Et vicissim, si Panama in America plenilunium est futurum indicibus his Tabulis, & Mappa 22. Martii Sabbato ante Pascha, navis ex Philippinis ab occidente, scilicet ad volans censebit, eadem nostra Mappa manducante, diem plenilunii esse 23. Martii, & feriam 1. seu Dominicam numerationis sua, inde à Philippinis commissa. Itaque dimissâ numeratione sua patria antea, transire debet in numerationem America diminutam. Id adeò aquum est non enim portus navis volantis, praeficiatur obviam, sed navis in portum loco immobilem invehitur.

## ARTICULVS III.

### De Mechanicâ Ephemeridum Compositione.

¶ Num. CXLVI.



liquidem Tychonica Organa vix trium pedum semidimetrum habent: & tamen non solum minutum à minuto, sed etiam dena, secunda, vel saltem vigena distinguunt, non

erit, cur majora elinemus. Ergo hanc mensuram in delineatione adsumemus: nec multò majorem consulimus; nam Instrumenta aenea sunt ponderosa; & si maxima sint, non poterunt manu tractari. Vt ergo habeas Methodum, quâ possis in aliis Planetis procedere, de Sole breviter discurremus.

*Solis Theorica mechanicè delineatur.*

¶ Num. CXLVII. *Lam. 5 r. Fig. 31.*

Supponit hæc Astronomia Practica Celestes Motus esse sphaericos, quod apud Tychonem indubitatum est: Supponit etiam cum eodem Tychone *Progymn. libr. 1. cap. 1. pag. 23.* hæc Aequinoctia summa fuisse diligentia observata.

| Anno Christi<br>labente. | VERNALE<br>Martii. |    |    | AUTUMN.<br>Septembris. |    |    |
|--------------------------|--------------------|----|----|------------------------|----|----|
|                          | Die H.             |    |    | Die H.                 |    |    |
| 1584                     | 9                  | 21 | 30 | 12                     | 16 | 0  |
| 85                       | 10                 | 3  | 19 | 12                     | 21 | 49 |
| 86                       | 10                 | 9  | 8  | 13                     | 3  | 38 |
| 87                       | 10                 | 14 | 56 | 13                     | 9  | 26 |
| 88                       | 9                  | 20 | 45 | 12                     | 15 | 15 |

Inter primum, & ultimum utrobique est anticipatio minorum 45. quæ in 4. partes divisa, dant 11. 15. 11. quæ sublata ex 6. horis, relinquunt hor. 5. 48. 45. 11. unde annus erit dier. 365. hor. 5. 48. 45. 11. quantum ipse pag. 53. adsumit. Hinc prodit Solis Motus

|            |    |    |       |
|------------|----|----|-------|
| Dierum     | 59 | 8  | 11    |
| Horariorum | 2  | 28 |       |
| Minut.     | 0  | 2  | 30 11 |

¶ Num. CXLVIII.

VT Circino Apogium Solis, inveniamus, procedemus hoc modo. Centro A, & radio AB. part. 100,000. ducatur Circulus BTCFB, qui semel in gradus, & minuta, divisus poterit in plurimis rebus servire. Sit Terra in A, & linea Aequinoctiorum sit CB, & Solstitionum FT. Porro, si Solis Orbita effet

Tel-

Telluri cōcentrica, tantum tempus ab Equinoctio Verno ad Autumnale, quàm ab hoc ad illud, Sol impenderet: at ab  $\gamma$  ad  $\alpha$  impendit plus, quàm à  $\alpha$  ad  $\gamma$ . Ergo Solatis Sphœræ centrum cadit in lineam OP.

Laminæ 51. Figuræ 33.

AC initio  $\gamma$  ad D, medium  $\delta$ . consumit  $\odot$  dies 46. hor. 2. 55'. adeoque in suâ orbitâ peragit grad. 45. 27'. 34". Ergo angulus ADS gradus 0. 55'. 8": quæ, si numerentur ab L in K: angulum LDK. exhibebunt. Ab I. medio  $\Omega$  ad B, initium  $\alpha$  impendit  $\odot$  dies 46. hor. 9. 40'. adeoque peragit in suâ Orbitâ grad. 45. 44'. 13": unde angulus SIA erit grad. 0. 44'. 13": qui exactè habebitur, si ab M in N, gr. 1. 28'. 26". numeremus. Linea IN, & DK secabuntur in S, & ibi erit centrum Solaris Circuli. Et, si ab A per S ducatur linea, incidet in Solis apogeiū. Tunc AS. erit Eccentricitas Solis. Postea centro S, & radio SE, partium 100,000. ducatur arcus EV, & tanta erit distantia Apogei à Tauri gr. quinto-decimo.

¶ Num. CXLIX.

Nunc Eccentricum Solis delineemus. Supra 365. dies Sol in suâ periodo, impendit ex Tychoe dies 5. h. 5. 48'. 45". & ex D. Leveræ dies 5. hor. 5. 43'. 0". quibus debentur hi motus.

| TEMPUS. |    | MOTUS SOLIS. |                     |         |       |
|---------|----|--------------|---------------------|---------|-------|
|         |    | Tycho.       |                     | Levera. |       |
| Dies    | 5  | G. 4         | 55' 42 <sup>u</sup> | 4       | 55 42 |
| Hora    | 5  | 12           | 19                  | 12      | 19    |
| Minuta  | 48 | 1            | 58                  | 1       | 58    |
| Secunda | 45 |              | 2                   | *       | *     |
|         |    | 5            | 10 : 1              | 5       | 9 59  |

Facilioris igitur delineationis gratiâ grad. 5. 10'. sumamus.

Dedoletur sufficientis magnitudinis Tabula: & in illâ centro A, & radio AD. describarur Circulus DHLGD, & hinc incipiendo à G. grad. 0. 0'.  $\gamma$ . in part. 360. dividatur, & in scrupulos subdividatur. Postea à G in F. gradus 2. 3'. 15". numerentur: & ducatur linea. AF: in quâ signetur punctum, ubicumque volueris, nos illud notemus in S. Tunc trahatur SB. ipsi GA parallela.

Præterea centro B, & radio BS. delineatur circulus SCIK: & si bene processeris, quorum radius BC habeat 100,000. AB, habebit mo-

dulos 3,584. Et tanta erit Eccentricitas Solaris Orbitæ. Eam non in gradus, sed in dies divide: & ut exactè, & sine tædio facias, numerâ gr. 5. 10'. ex Cin E, & arcum CLKSE, divide in dies æquales 360. & postea ab E in C. dies 5. hor. 5. 48. reperies. Numerum quibus diebus inscribere aliqua confusio subrepat. Hic Circulus esse debet mobilis, & supra punctum A (nota bene: nam A. dico non B) circumverti.

Addendus est tertius Circulus, etiam versatilis, sed supra centrum B. similiter in dies divisus, & inscribere Mensium nomina majoris claritatis gratiâ.

Cum hæ tres Sphœricæ laminæ fuerint paratæ, & debitis centris affixæ: (prima, & secunda in A: secunda, & tertia in B.) quæte, quâ die (non quâ horâ) Sol apogei: & ita coopta interiorem laminam, ut punctum apogei C. ei exactè respondeat: & has duas laminas firmata ut altera, sine altera promoveri non possit. Quæte postea, quem locum, die, quâ apogeat, Sol meridianus habeat, & promove interiores laminas, quousque C. ad id punctum perveniat.

Laminis sic dispositis te habere Ephemeridem totius Anni pronuntio. Nam, si à centro A subtile filum trahatur, ita, ut laminæ, intermedia circulum faciat, in die determinato, perspicies in exteriori circulo gradum, & minutum, in quo Sol meridianus collocabitur. Ergo incipiendo à Kalendis Ianuarii, poteris singulos dies percurrere, & Eclipticæ loca pro singulis determinare. [ Vt centrum A. semper maneat expositum circuli duo interiores sicut annuli potius, quàm laminæ.]

De aliis Planetis.

¶ Num. CL.

Sicut præstitimus in Sole, sic poteris in laminis, cujuscumque Erroris imitari Theoricæ: & Organa convenientia climare.

Volebam subire laborem, & illa accuratè describere: sed, quia Authores in Hypothesibus non conveniunt, non videri opportunum, has potius, quàm illas formare: Modum exposui, tu illum quibuscumque Theoricis attemperabis. Interim hoc iterum monco in Orbibus, qui Motus medios referunt, non esse gradus, sed dies designandos: nam gradus in solo externo, & immobili circulo, qui Telluri

Iuri est concentricus, sculpi debent. Porro, si designarentur gradus, deberet Astronomus loca media labore tardio colligi, & supputari: & si Orbes interiores sint in dies divisi, cessat Medios motus supputandi necessitas.

NOTA I.  
De Calo Langrenio.

¶ Num. CLI.

**T**Abulam Circularem, cujus erat Radius 5. pedum, Bruxellis in Brabantia, Florentius Langrenus dedolavit: in qua omnes Planetarum Orbiter æreæ, & annulares: & semidiametrorum, & Eccentricitatum rationes observabant. Exprimebantur etiam Planetarum Nodi, & Latitudines; & ejus operis quicumque Astronomus brevi tempore Ephemerides ad multos annos conformare. Laudavi Orbium divisiones: nam limbus exterior, qui Firmamentum referebat, in gradus, & minuta dividebatur; at interi ores omnes distributi in dies, à Mediorum Motuum supputatione Logistam liberabant. Verum, enim verò hæc Tabula multis non placuit.

Obijciebant Theologi, damnari illam debere: quoniam Copernicæ Systema à Cardinalibus non hæreseos inustum temerè representabat. Et hi homines indoctos contra Virum pium, & eruditum zelo indiscreto concitabant.

At respondebam primò, cum Hæreticis Catholicos sentire non posse: at licitè posse, & solere eorumdem hæreses representare. Atheus sanè, & insipiens esset, qui assereret non esse Deum: at Plaltes cecinit, *Dixit insipiens in corde suo: Non est Deus*. Nec tamen impietatis, aut insipientiæ condemnatur: quæ enim credi illa sã fide nequeunt, narrari possunt. Cum ergo illa Langreni Tabula non dicat Terram, circa Solem moveri: sed Lansbergii opinionationem representet. Censuræ Theologicæ est incapax.

Secundò, quæ asseri nequeunt, supponi possunt, & hoc in Theologicis Scholis familiare est. Hæc propositio, *Spiritus sanctus non procedit à Verbo*, tametsi asserta à multis Græcis, est hæretica. Et tamen illam eandem, supponunt Theologi, quando interrogant, *An Spiritus sanctus, si à Verbo Divino non procederet, adhuc ab eo distinguatur?* Ergo eodem modo impræsentiarum philosophandum

est. Non licet dicere, *Terra movetur*. At licet dicere, & demonstrare, *ex suppositione, quod Terra moveretur, nihil alterari in Stellarum Phenomenis*: adeoque persuadere, esse æquivalentia Systema Tychonicum, & Copernicæ. Immo ipsi Cardinales inter Hypothesim, & Thesim distinguunt: Thesim condemnant, Hypothesim tolerant; nam Calculi facilitas postulat, ut aliqua, quæ non sunt, supponantur. Et quidem Systema Copernicæm feliciter in Tabulâ, de quâ disputamus: exprimitur: sed non statim auderet aliquis mechanicè exhibere Ptolomæicum, aut si velis Tychonicum, est igitur illa Tabula utilis, & conducit ad Calculi facilitatem.

Obijciebant Astronomi omisso in ea circellos fuisse, quos centra Orbium describunt apud Copernicanos: quibus neglectis non poterunt Planetæ in locis debitis representari.

Hæc erat ratio apud me valde fortis, Langreni propositi, ut specularetur, quo illa modo posset elidire inæqualitas, quæ ex hujusmodi circellis oritur, aliâ viâ explicari. Fortè posset Orbita in inæquales partes dividi, ita ut illa non exhiberet Motus purè Medios, sed coæquatos: sed hoc ipsum, si fieret, novas parceret difficultates. Tu rem considera.

NOTA II.  
De Organo Monteburni.

¶ Num. CLII.

**P**rostat in primo Tomo Ephemeridum, Francisci Monteburni Instrumentum, quod inscribitur, *Quadrans Horarii Motus Planetarum*: cujus usum cap. 9. dilucidat: quod fatetur, se ex libris Ioannis Antonii Magini desumpsisse: monetque ex eodem Magino, illud esse debere magnitudinis saltem duorum pedum, ut exactius operationes demonstrare possit. Cancellat illud Author serie parallelarum duplici, quoniam alias ducit æquidistantes ipsi DE, & alias jubet in has, a diametrum incidere. Illas, & ego admitto; has autem, ut minus necessarias, negligo, & Instrumentum, sic conformat.

Lamin. 52. Figur. 1.

In lineam DE, linea CD. incidat ad perpendicularum. Tunc centro D, & radio DE, duco ETC. quadrantem circuli, quem eisdem numeris distinguo, quibus lineam DC. Sed, & arcum

GFI

GFH addo, & cum in grad. 90. divide. Lineam DC. in tres partes divisam in A, & in B. in binas continuè sectione subdivido, & adquire 3. 6. 12. 24. 48. quotandem secta in quinque dabunt 240. quæ vocabuntur MODULI, & impræstentiarum videbuntur sufficere, ut diurnum motum Planetarum exhibeant. Addenda est Fiducia DT, quæ similiter in 240. modulos divisa: denos in horâ, & in modulo sex admittes minuta. Nec est necessarium plura dicere; nam Instrumenti fabrica lincis melius, quàm verbis potest representari.

Dixi 240. modulos sufficere, ut horarios singulorum Planetarum motus definire possimus: quod nunc ostendo; nam anno 1644. quohæc scribo.

Saturnus, velocissimus die 30. Martii Soli conjungitur, & toto illo mense, & sequenti, dictum septena minuta pereurit. Ergo, si aliàs quando adhuc est velocior, 8'. pertransire dicatur, Quadrans tolerat, ut minuto trigenos modulos accensuris, & respondeat modulos duobus secundis.

Juppiter die 26. Aprilis directus, & Soli conjunctus, etiam est velocissimus, & toto fere Aprilis, & Maio 14'. dictum conficit. Ergo, quia fortè alias velocior esse poterit, sumamus 15'. si quindecim uni minuto adsignes modulos, singuli d'ibunt quatuor secundis.

Mars etiam 30. Novemb. 1645. Soli conjungitur, valde festinus, & dictum peragit quasi 44. min. Potest 47'. peringere. Permittit ergo Organum, ut quinque modulos minuto accenseas, & tunc singuli 12. continebunt secundis.

Solis motus in perigeio intensissimus est, & jubente Tychone edicitur unâ die 61'. 21''. Quam ob rem poterimus minuto adsignare quaternos modulos, & modulo secunda 15.

Venus directâ conjungebatur Soli 1. Decemb. 1643. & percurrere unâ die 76. min. Ergo ponere poterimus in minuto tres modulos, & in modulo 20. secund.

Mercurius die 25. Januar. 1644. non longè ab Epicycli sui apogeo conjungitur Soli, & diebus singulis transvolat per 109'. Ergo mi-

nuto binos adsignabimus modulos, & modulo secunda 30.

Luna ad mensem Lansbergii, (ex cujus Tabulis suas Ephemerides Montebrunus deduxit) die 10. Febr. 1644. in perigeio constituta grad. 15. 9'. conficit: quam illi velocitatem non permittunt Theoriæ Copernicæ. Poterimus igitur pro Lunâ unico gradui adscribere 15. modulos, & modulo minuta 4.

Sequutus sum Lansbergii calculum, & annum 1644. aut 1645. respexi: sed, quia paulò aliter Origanus in *Introd. ad Ephem. par. 2. de motib. cap. 2. pag. 136. ex Copernico statuit*, Tabulas sequentes adjungo.

## T A B V L A I.

*Medios Motus Planetarum determinans.*

|           | G. | '  | "  |
|-----------|----|----|----|
| Sol       | 0  | 59 | 8  |
| Luna      | 13 | 10 | 35 |
| Saturnus  | 0  | 2  | 0  |
| Juppiter  | 0  | 4  | 59 |
| Mars      | 0  | 31 | 27 |
| Venus     | 0  | 59 | 8  |
| Mercurius | 0  | 59 | 8  |

Ex Mediis Motibus resultant Veri, quos oculus in terrâ collocatus metitur, & à sequenti Tabulâ representantur.

Apogia, & Perigeia sunt Eccentrici. 1°. est nota numeri indeterminati. 1°. D, significat Planetam Directum, R, Retrogradum. Directus in Apogeo Epicycli consideratur: Retrogradus in Perigeo: nam apud Stationum puncta, aut Planeta stat, aut tardiori, adhuc motu propellitur. Sol nunquam est tardior, quàm grad. 0. 56'. 46''. nec Luna, quam grad. 11. 37'. 10''. Ceteri autem Planete tarditatem in Tabulâ adsignatam habent in Epicyclorum Perigeis (nam Epicyclus obnititur contra motum eccentrici) illam autem hinc inde versus medias Epicyclorum longitudoines imminuunt, per omnia media, usque ad grad. 0. 0' 0''. nam in stationibus non moventur, quoad sensum.





# 1696 Caramuelis INTERIM Astronomicum

## TABVLA II.

Ostendens motus diurnos singulorum Planetarum juxta Calculum Prutenicum.

| Gr. 1 11 |                        |
|----------|------------------------|
| 1 1 43   | Velociss. in max. Ecc. |
| 1 1 6    | in min.                |
| 0 56 46  | Tardiss. in max.       |
| 0 57 18  | in min.                |
| 15 1 50  | Velociss. in Apog.     |
| 14 31 31 | in Perig.              |
| 11 37 10 | Tardiss. in apog.      |
| 12 8 28  | in perig.              |
| 0 7 7    | Velociss. in apog. D   |
| 0 8 97   | in perig. D            |
| 0 4 45   | Tardiss. in apog. B    |
| 0 5 13   | in perig. B            |
| 0 12 58  | Velociss. in apog. D   |
| 0 14 24  | in perig. D            |
| 0 7 36   | Tardiss. in apog. B    |
| 0 7 57   | in perig. B            |
| 0 38 21  | Velociss. in apog. D   |
| 0 47 2   | in perig. D            |
| 0 24 15  | Tardiss. in apog. B    |
| 0 17 40  | in perig. B            |
| 1 13 0   | Velociss. in apog. D   |
| 1 16 0   | in perig. D            |
| 0 38 0   | Tardiss. in apog. B    |
| 0 33 0   | in perig. B            |
| 1 43 0   | Velociss. in apog. D   |
| 0 54 0   | in perig. D            |
| 0 35 0   | Tardiss. in apog. B    |
| 0 57 0   | in perig. B            |
| 1 5 0    | In loco terra prox.    |

## Num. CLIII.

**H**oc Instrumentum habet in Astronomiâ usus varios; Selectiores dilucido. Problemata sequentia contemplare.

I. *Motum diurnum cognoscere.* Scribe duorum dierum Planetaria loca, & differentia. ponet ob oculos motû diurnum, quem quæris. Pono exemplum ad diem 19. Mart. 1644. in quâ Equinoctium contigit.

19 Mart. Gr. 29 29' 27" X A

20 Mart. Gr. 0 28 52 Y B

Different. Gr. 0 59 25 C

Initio dici 19. Sol erat, ut in A. in fine ejusdem dici, vel in initio sequentis erat, ut in C.

Sol igitur peregit illâ die grad. 0. 59. 25<sup>11</sup>.

II. *Motum horarium definire.* Adsignabamus minuto in motu Solis 4. modulos; & modulo 15<sup>11</sup>. Promoveo itaque Fiduciam ad modulum 237 = 6. [nam, 136. moduli dant 59. min. unus dat 15<sup>11</sup>. & bes 10<sup>11</sup>.] Et in fiduciâ prima hora tanget parallelam, motum unius horæ determinet: hora secunda in parallelam, quæ motum duarum horarum: tertia in parallelam, quæ trium: & sic deinceps. Voco autem *Parallelas*, quæ ad libellam ductæ sunt æquidistantes ipsi DE.

Hanc operationem nostra Arithmetica, exhibet expeditissimè: jubet enim motum diurnum bis scribi, & semissimè subscribi, & fieri summam, in quâ gradus appelles *minuta*; & *minuta secunda*; & sic horarium motum Planetæ cujuscumque reperies. Pono exemplum.

*Motus diurnus.* Gr. 0 59' 25<sup>11</sup> A

*horum* 0 59 25 B

*Semissus ejusdem* 29 42 30 C

Summa. [*Motus hor.*] 2' 28<sup>11</sup> 32<sup>111</sup> 30<sup>11</sup> D

Erat igitur Motus Solis horarius illâ die gr. 0. 2. 28<sup>11</sup>. 32<sup>111</sup>. 30<sup>11</sup>. ut in D. Ex motu unius minuti, unius secundi, &c. eadem arte. Vide, quomodo apices transmutantur: movetur enim Sol

*Dieb. 1 = 5. vel hor. 60* | Gr. 2 28' 32<sup>11</sup> 30<sup>111</sup>

*Hor. 1. vel min. 60* | 2' 28<sup>11</sup> 32<sup>111</sup> 30<sup>11</sup>

*Min. 1. vel sec. 60* | 2<sup>11</sup> 28<sup>111</sup> 32<sup>11</sup> 30<sup>11</sup>

Et sic in infinitum, si volueris.

III. *Momentum, quo Planeta quodcumque Ecliptica punctum subit, determinare.* Numerâ distantiam illius puncti à loco, quem Sol habuit meridiè. Illam distantiam considera in lineâ DC. numerando à D: & parallelâ, quæ ab illo puncto oriatur, horam, & horæ minutum ostendet. Pono exemplum. Anno 1645. quâ horâ accidit Equinoctium.

*Die Mart. 19.* Gr. 29 15' 3<sup>11</sup> X A

*Die Mart. 20.* Gr. 0 14 28 Y B

*Differentia* Gr. 0 59 25 C

*Locus Solis* Gr. 29 15 3 D

*Finis Signi* Gr. 30 0 0 E

*Differentia* Gr. 00 44 57 F

Die 19. Martii Sol Meridianus est, ut in A: die 20. ut in B. differentia dat motum diurnum

num in C, quantum videlicet anno 1644. repereramus. Præterea locus Solis die 19. est, ut in D. Superfunt ad finem signi, seu ad initium  $\gamma$ . gr. 0.46'. 57". ut in F.

His præmissis Fiduciam, ut prius, in modulo 237 = 6. colloco. Et quot modulos importent 44'. 57". inquirō. Porro 44. dant 176. modulos, & 57". dant modulos 3 = 8. Ergo in lineâ DC numero à D. modulos 179 = 8. Et parallela, quæ ab hoc puncto educatur, secabit Fiduciam in horâ 18 = 16. Nec aliter resolvunt Logarithmi. *Quoniam,*

|              |           |         |
|--------------|-----------|---------|
| Si           | 237 = 6   | 2.37585 |
| dant         | 24 = 0    | 1.38021 |
| Tunc         | 179 = 8   | 2.25479 |
| quid dabunt? |           | 3.63500 |
| Dabunt       | 18 = 1615 | 1.25915 |

Sunt autem horæ 18 = 1615. reducæ ad computum Sexagenarium, horæ 18.9'. 41". 21". Montebrunus omittit minores fractiones, & statuit hor. 18.9'.

IV. *Momentum, quo duo Planeta syzygiam celebrant, invenire.*

Si uterque directus, aut uterque retrogradus sit, sume distantiam utriusq; & motuum diurnorum differentiam. Hanc nota in arcu ETC, & ad eam dirige Fiduciam. Illam nota, in lineâ DC, & parallela, quæ ex puncto notato egrediatur, secabit fiduciam in horâ syzygiæ præcisè.

Mars, & Venus Directi sese aspectu sextili respiciunt die 25. Februarii 1644. Sed, quâ horâ?

|             |    |                |                  |
|-------------|----|----------------|------------------|
| Die         | 25 | ♂ G. 27 30' 0" | ♀ G. 27 16' 0" A |
| Die         | 26 | 28 16          | 28 31 B          |
| Differentia | ♂  | 46             | 1 15 C           |
|             | ♀  | 1 15           | D                |
| Diff. diff. |    | 29             | E                |
| Distantia   |    | 14             | F                |

Loca Planetarum in initio diei dat A, in fine B: motus diurnos dat C. Eorundem, motuum differentiam dat E. Ex F exhibet Veneris à Marte distantiam. Adsignemus igitur singulis minutis, 6. modulos, ut venire possit ad secunda divisio. Porro 29. in 6. ducta, sunt 174. & 14. similiter per 6. multiplicata, sunt 84. Pone ergo Fiduciam in modulis 174. & parallela 84. secabit in horâ 11 = 59.

Fiduciam. Nec aliter id Logarithmi expectamus. Nam,

|              |           |         |
|--------------|-----------|---------|
| Si           | 174 =     | 2.24055 |
| dant         | 24 =      | 1.38021 |
| Tunc         | 84 =      | 1.92418 |
| quid dabunt? |           | 3.30449 |
| Dabunt       | 11 = 5864 | 1.06394 |

Sunt autem 11 = 5864. in sexagenariâ supputatione horæ 11.35'. 11". Posuit Montebrunus hor. 11.40. & deviat à Calculo per 4'.

Alterum ponamus exemplum in Retrogrado ad Directum pergente. Die 12. Sept. Venus infra Mercurium recurrebat.

|           |    |                |                 |
|-----------|----|----------------|-----------------|
| Die       | 12 | ♀ G. 27 53' 0" | ♂ G. 26 7' 0" A |
| Die       | 13 | 27 30          | 27 56 B         |
| Diff.     | ♀  | 0 33           | 1 49 C          |
|           | ♂  | 1 49           | D               |
| Simul     |    | 2 22           | E               |
| Distantia |    | 1 46           | F               |

Serviat modulus pro minuto. Adeoque in arcu ETC. noto punctum 142. (motum diurnum E.) & eò Fiduciam dirigo. Noto in lineâ DC, punctum 106. & inde parallelam dirigo, quæ secabit Fiduciam in horâ 17 = 51. Consonant Logarithmi. *Quoniam,*

|              |           |         |
|--------------|-----------|---------|
| Si           | 142 =     | 2.15129 |
| dant         | 24 =      | 1.38021 |
| Tunc         | 106 =     | 2.02531 |
| quid dabunt? |           | 3.40552 |
| Dabunt       | 17 = 9158 | 1.25323 |

Sunt autem horæ 17 = 9158. ad sexagenariam Computationem tractæ, horæ 17.54'. 57". Omittit secunda Montebrunus, nam ponit horas 17.54'.

Sunt, & alii hujus Organi usus in Astronomiâ, sed satis sit exposuisse præcipuos. *Transcamus ad Trigonometriam.*

§ Num. CLIV.

ET primò agamus de Rectangulis: ad illa enim omnia Obliquangula (Rectilinea, & spherica) proportionem servata reducuntur.

V. *Datis cruribus hypotensam, & angulos acutos invenire.* Alterum crus pone in lineâ DC, & sit exempli gratiâ, DA. Ab hujus cruris

B b b b b b r i s

ris termino A, duc parallelam & sit eius longitudo AI. Transeat per I Fiducia, & erit longitudo hypotenuse ID. Angulum A QI. metietur arcus IIF. & alterum angulum (nempe, AID.) angus FG, qui est arcus alterius complementum.

VI. *Dato crure, & hypotenusa alterum crus, & angulos acutos invenire.* Datum crus ponatur in linea DC. & incipiat v. gr. in D. & finiat in A. Deinde ab A. duc parallelam indefinitam AK. Præterea, sit longitudo hypotenuse DL. Tandem inclina Fiduciam, quousque punctum L incidat in lineam AK. Aio itaque alterum crus esse lineam AB angulum ADI ab arcu HF, & alterum angulum, (nempe, AID.) ab arcu FG mensurari.

VII. *Dato crure, & angulo cætera reperire.* Sit crus DA. angulus ADE. Ergo Fiducia ducatur hypotenusam indefinitam DE. & ab A. ducatur parallela indefinita AK. Se fecerunt in I. Erit igitur AI alterum crus: Et DI erit hypotenusa.

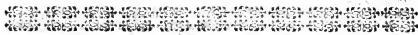
VIII. *Datis hypotenusa, & angulo, cætera de-*

*terminare.* Angulus datus sit CDF. & hypotenusa data sit DI. Parallela, quæ ab I. prodit in A. dabit unum crus, & linea AD. dabit alterum. Et anguli acuti complementum dabit alterum angulum.

Hæc doctrina sufficit, ut etiam Triangula obliqua resolvantur, si enim habeant perpendiculum, dividuntur in duo Rectangula. Quod quia est notissimum, & à nobis superius fuisse expositum non est, quicquid dilucidetur.

Possit de hoc Organo integer Liber scribi, si vellemus hæc uberius tractare, sed quia in Trigonometriâ speculative, & in Diabete practice singula edisseruntur, insinuari hic potuerunt, non autem uberius reponi.

Triangula Sphærica Sinuum, Tangentium, & Secantium cognitione reguntur, & hæc etiâ linea in hoc eodem Schématate repræsentantur. Quoniam, si DI. sit Sinus totus, IA. erit sinus rectus, & AD. antisinus. Si autem AD. sit sinus totus, tunc DI. erit Secans, & AI. Tangens.



# TRACTATUS III.

## DE ECLIPSIBVS.

*Sine Tabularum, & Supputationum fastidijs, sola Lineali, & Circino, Solaria, & Lunaria deliquia, quoad incidentia, excidentia; digitorum, locorum, & temporum, & quantitates mensurans.*

Methodus est certa, & infallibilis: & si forte alicujus minuti errorculum, vel Circini à manu minus expertâ ducti usus, vel inæqualitas chartæ committat, illum alia melius versata manus, vitare poterit, si Circulos in ære describat.

*Figure, quæ in hoc Tractatu citantur, in Laminis XLVIII. XLIX. L. & LI. reperiantur.*

Nump. CLV.



ΚΑΙ ΠΕΙΝ Græcè est deficere, unde ΠΑΡΕΙΣ Defectus. Aliter sumitur apud Rhetores, & aliter apud Astronomos. Sanè orationis, v. cuius aliquid, quod dici, vel debet, vel posset, reticetur. Apud Astronomos

significat lucis defectum. Plinius libr. 2. Nat. hist. cap. 20. illam defectum vocat. Fium, inquit, prodigiosus, & longiores Solis defectus: qualis occisio Dictatore Casare, & Antoniano bello, totius anni pallore centiano, subintelligi factus est. Ecce Defectum voce Latinâ dixi, & Græcâ ΠΑΡΕΙΣ in potuisset. Vox ergo ΠΑΡΕΙΣ Astronomicè sumpta, significat lucis defectum, videlicet, in Sole, Lunâ, aut quocumque alio Sydere. Vnde ΚΑΙ ΠΕΙΣ ΤΙΚΟΝ dicatur,

rit, quod ad Eclipses pertinet : & ΕΚΑΕΙ-  
 ■ ΤΟΓΡΑΦΙΑ, Scientia, quæ lineas ad  
 Eclipsium intelligentiam necessarias in Ta-  
 bellâ describit. Hic nos curâ speciali agemus  
 de Luminarium Eclipsi: nam ex illarum co-  
 gnitione, quæ dici possunt de aliorum Syde-  
 rum defectu, seu obscuracione dependent.

Porro Luminarium deliquia semper homi-  
 nes sunt admirati, et serò causas sunt adse-  
 quuti : Audi ingeniosissimum, & eruditissi-  
 mum Bullialdum, qui in *Astronomia Philolai-  
 ca Prolegom.* pag. 21. sic inquit. [ Scripserat  
 olim Eudæmus Astrologiæ Historiam, cujus  
 Theon Smyræus in *Astronomicis* Diogenes  
 Laërtius in *Thaleta*, Simplicius in *libr. 2. de  
 Caelo*. meminerunt. Ex eo Theon hæc adducit.  
 'ΕΥΔΗΜΟΣ, &c. Eudæmus narrat in Astro-  
 logicis priorem OEnopidem invenisse Zodiaci  
 obliquam positionem, magniq; anni constitutio-  
 nem: Thaletem vero Solis deliquium: Anaxi-  
 mandrum autem, quod Terra sit in sublimi pē-  
 dens, & moveatur circa medium: Anaximenem  
 autem, quod Luna à Sole lumen mutuetur, &  
 quomodo illius fiat Eclipsis. ] Ergo ante Tha-  
 letem, & Anaximenem, cæsi multi varia de  
 Eclipsibus fuerint commentis, nemo causam  
 veram invenerat. At jam eam nullus Philoso-  
 phus ignorat, tametsi in modo explicandis,  
 aut verius loquendi dissentiant.

Michaël Mæstlinus Mathematicum Profes-  
 sor Tubingensis in *Episteme Astronomia* pag.  
 481. editionis ult. His verbis explicat, quid sit  
 eclipsis? *Est, inquit, luminis in Sole, aut Lu-  
 nâ, vel amissio, vel privatio ex terrâ obser-  
 vata: Luminaribus, vel in punctis, vel  
 circa puncta intersectionum viæ Solaris, & Lu-  
 naris, quæ caput, & caudam draconis appella-  
 re solemus, existentibus: quorum illud Lunam  
 promouet ab Eclipsiâ in Boream; hoc vero ab  
 eâdem in Austrum.* Multa congerit, quæ ad  
 definitionem non pertinent: quando enim  
 quæritimus, Quid res aliqua sit? non rogamus,  
 Vbi, aut quando sit: aut à quibus causis pro-  
 veniat? Sed, quia extra Dialecticam mirabiles  
 rerum definitiones frequentissimè occurrūt,  
 Mæstlini verba poterunt tolerari: sunt enim,  
 si bene intelligantur, verat, licet ultra Definitio-  
 nis terminos distuant.

Est autem Eclipsis Syderis obscuratio. Et  
 quidam, ut contingat Eclipsis tria requirunt:  
 nempe, ut Sydus habuerit lumen prius  
 (non enim eclipsari dicitur, quod lumen

non habet,) ut amittat lumen (non enim  
 eclipsari dicitur, quod lumen retinet,) ut Sy-  
 dus permaneat (non enim illud Sydus, quod  
 anno 1573. fulsit in Cassiopeâ, nunc pari eclip-  
 sin dicitur; nam in rerum naturâ jam nō est.)

*Lamin. 49.*

Sunt Eclipsium varia genera: possumus  
 enim diversas divisiones adducere, Eclipsin  
 diversimodè considerando, & comparando.

Primò igitur Eclipsis, si secundum subje-  
 ctum, quod afficit, consideretur, est multiplex  
 videlicet Solaris, si obscuratio sit Solis, Luna-  
 ris, si Lunæ: Iovialis, si Iovis; Martialis, si Mar-  
 tis: &c.

Secundò Eclipsis, si lux ipsa consideretur,  
 duplex est; quoad se, & quoad nos. Dicitur  
 Sydus eclipsari, quoad se, quando reverà lu-  
 men perdit: quoad nos autem, quando non  
 perdit lumen, sed perdidisse videtur. Prioris  
 ordinis sunt omnes Eclipses Lunares; poste-  
 rioris Solares. Iovis Satellites, utroque modo  
 deficiunt: quotiescumque enim in Iovis um-  
 bram incidunt, perdunt lumen quoad se, &  
 quoties tenguntur à Iove, perdunt illud,  
 quoad nos.

Tertiò, si consideretur quantitas, & magni-  
 tudo, Eclipsis, vel est Partialis, vel Totalis vel  
 Annularis. Partialis contingit, quando lumi-  
 nosum Sol, Luna, &c. in aliquâ parte sui cor-  
 potis lumen amittit, & non in aliâ. Constat  
 ex Figura 12. & 15. nam in illâ Lunâ, in illâ  
 Sol magnam amittit lucis partem. Et Ecli-  
 psis Partialis subdividitur in Australem, Bo-  
 realemque. Ipsamet nomina tem exponunt;  
 quando enim Luna, v.g. non ingreditur per  
 mediam umbram Terræ, sed radit latus, si se-  
 prentionallem latitudinem habeat, eclipsatur  
 ab Austro: si meridionallem, à Boreâ.

Totalis Eclipsis duplex est: Centralis, &  
 Non-centralis: illa postulat, ut cœtrum ☉ per  
 cœtrum ☾, aut cœtrū Vmbræ trāseat: hæc autē  
 aliquā admittit latitudinem. Et iterum Ecli-  
 psis duplex est: cum morâ, & sine morâ. Tota  
 Luna, & cum morâ eclipsatur, cum profundè  
 per mediam telluris umbram ingreditur, ut  
 Figura XIV. exponit. Tota autem, & sine morâ  
 eclipsatur, quando in Eclipsis medio cir-  
 culi se contingunt, ut Figura XIII. præfere-  
 re quando videlicet Lunæ semidiameter, & lati-  
 tudo simul sumpta, exquant semidiametrum  
 umbræ. Sol potest totus eclipsari cum morâ,  
 & sine morâ; nam, si conjunctio sit centralis,

B b b b b b a tunc

tunc, vel Lunaris difens est Solaris major, vel minor, vel æqualis. Sane, si æqualis, Luna cooperiet totum Solem, quia motu continuo progreditur, instantanea erit obscuratio hæc totalis: Luna enim promotâ ortum versus, incipiet Sol subdiare ab occasu. Constat hoc ex Figur. XVI. in quâ æquales sunt diametri Luminarium. Si Luna Sole major in oculis humanis sit (hic enim apprensus consideratur magnitudo) in Eclipsi centrali, ut habes in Fig. 18. teget totum illum, cum morâ. Si enim Sol habeat in diametro 30. min. Luna verò 34. postquam totum obtegerit, adhuc debet 4. minuta percurrere, antequam retegat illum ab occasu. Et hic obiter nota Eclipses Solares totales, cum morâ esset rarissimas: & quando contingunt, moram esse brevissimam. Si autem Luna tantam latitudinem habeat, ut hæc addita semidiametro Solis, suam semidiametrum compleat, tangentur in uno puncto circuli, & Eclipsis erit totalis, & hæc ipsa erit instantanea totalitas. Considera Figuram XIX. in quâ tametsi major sit Luna Sole; nihilominus eclipsis caret morâ. Tandem, si Eclipsis sit centralis, & Lunæ diameter minor Solaris, tunc videbitur Sol per modum annuli, ut ex Figur. 17. manifestè colligitur. Et hæc de Vocum significatione sufficiant: et in ipsam examinemus accuratè.

## ACROASIS I.

*De Eclipsi Lunari.*

¶ Nom. CLVI.

**A** Notioribus initium sumo. Quotiescunque corpus luminosum radios suos in opacum diffundit, ab isto umbram projici necessarium est. Probat hoc manifestæ experientia, quas novem Figure, quas Laminæ 48. exhibet, illustriant. Si opaco corpore luminosum sit minus, umbram projiciet infinitam, quæ, quo magis distet ab opaco, sit major. Considera Figuram primam, quæ hanc doctrinam evidenter demonstrat.

*Vide Lamin. 48.*

Si æqualia sint opacum, luminosumque, umbra erit etiam infinita, & per lineas parallelas protensa. Oslendit hoc Figura II. in quâ luminosum AB est æquale corpori opaco HI, & umbram projicit columnæ similem.

Tandem, si luminosum sit majus, & opa-

cum sit minus, umbra erit pyramidalis, & finita, ut constat ex Fig. II. In quâ luminosum est AB, corpus opacum CD, & umbra refultans CED.

Omnia hæc de radiis interfectis intelligo: nam, si flexi, aut fracti illi sint, omnia, quæ diximus, poterunt alterari: quoniam, si in primâ Figurâ corpus illud opacum FG habeat atmosphæram, frangentur radii AF, & BG: ita, ut qui interfecti essent AFL, & BGQ fracti in F, & G, sint AFM, & BGP. & tunc umbra, esset cylindrica, & per lineas parallelas in infinitum jacta: aut radii fracti sint AFN, & BGO: & tunc umbra esset finita, & in conum desineret.

Sol Luna, Sol etiam Tertia major est. Ergo, ut constat ex Figurâ IX. tam Lunæ umbra DEC, quam Terræ umbra FG est pyramidalis, & finita.

Si postules, quid sit Eclipsis Lunæ? respondent Authores communiter, *Esse interpositionem terra inter Lunam, & Solem*: & tamen, divi verum dicunt, non loquuntur ad rem. Pedetentim pergamus. Eclipsis Lunæ, est corporis Lunaris obscuratio. Et cur hoc obscuratur? quia vide Figuram IX. in umbram terræ FGE Luna ingreditur: quoties enim Luna ab umbrâ Terræ tangitur, infectur, & obtebreatur. Et quando contingit, ut Luna incidat in umbram Terræ? videlicet, quando contingit interpositio Terræ FB inter Lunam H, & Solem AB, quando Sol, Terra, & Luna sunt in lineâ rectâ, ut nona Figura præ se fert: ibi enim Luna, quæ celebravit synodum cum Sole in D. eundem in K adspicæu quadrato respexit; & progressâ ulterius, eundem Solem opponitur, ingreditur Terræ umbram in H. & lucem amittit: Luna enim propriam lucem non habet, sed luce receptâ à Sole fulget: & quia, dum est in umbrâ Terræ, Solis lucem non recipit, obtebreatur.

Hic opportune interrogas, Cur Luna non eclipsetur singulis mensibus: videlicet in omni plenilunio: semper enim, quando coruscat plenus vultus; Soli opponitur? Respondeo Deum in omnibus operibus esse mirabilem. Porro, si Lunæ orbita esset linea Eclipticæ, nempe, si ejus axis coincideret cum polis Zodiaci: nullum omnino plenilunium sine obscuratione, seu Eclipsi transiret: verum Providentia Divina, ut averteret mala, quæ

tanta

tanta eclipsium multitudo inferret, voluit, ut circuli Lunaris axes gradibus 7. distarent a polis Zodiaci: unde via Lunæ vizm Solis (Eclipticam) in duobus punctis secat, & posita ab ea paulatim remouetur, quousque quinque gradibus absit. Illa duo puncta, in quibus intersectantur isti circuli, vocantur *Caput*, & *Cauda Draconis*: illud (nempe  $\Omega$ ) Lunam exebit ab Eclipticâ in Boream: hoc (nempe  $\Omega$ ) eandem transfert ab Eclipticâ in Austrum. Omnes ergo Lunares eclipses contingunt, quando Luna Soli opposita est prope Eclipticam: est prope Eclipticam, quando prope  $\Omega$ ; aut  $\Psi$ : tunc enim parvam latitudinem habet.

Vide Lamin. 49.

Typus Eclipsis Lunaris, quo vulgò uti solent Astronomi, exponi debet, non explodi; est enim bonus, & ob oculos ponit omnia, quæ scire optamus. Considera figuram XII. Circulus DKC est periphæria, & magnitudo terre: umbra in loco, per quem Luna transit. A hujus circuli centrum. DAB Eclipticæ linea, quam umbra centrum motu suo describit: dum enim Solis centrum peragat eclipticam in talibus signis, umbra centrum eandem delineat in oppositis. Via Lunæ est FH. Quando centrum Lunæ est in F, tunc suo disco attingit periphæriam, umbra, in quam se paulatim immergit, quousque perveniat ad H, in quo tandem totam lucem recuperat. Vera oppositio Luminarium est in I. & Medium eclipsis in G. & IG est differentia, quam multi, aut ignorant, aut negligunt. In Eclipsibus partialibus Medium Eclipsis, & Maxima obscuratio, coincidunt: non autem in totalibus, sæpè enim totam amittit Luna lucem, antequam perveniat ad medium: nam in figurâ XIV. Luna est totaliter obscurata, cum est in L, & tamen multum distat ab A, seu medio Eclipsis.

Scrupula incidentiæ, seu casus, sunt minuta ab initio eclipsis ad maximam obscuracionem: ergo aliter in partialibus, & aliter in totalibus: hæc vix accipiuntur quoniam in figurâ XII. quæ partialis eclipsis typus est, maxima obscuratio est in G; & medium eclipsis est ibidem. Igitur Scrupula incidentiæ metiuntur lineam FG, quæ est totius durationis semissis: in figurâ autem XIV. totalis obscuratio est in L. multo autem eclipsis medium, & scrupula incidentiæ sup. FL. quæ addita me-

dix moræ LA. dant semissim totius durationis eclipsis. Scrupula incidentiæ, & Tempus incidentiæ differunt: illa enim metiuntur spacium, hæc tempus. Qui in figurâ XII. quot sint scrupula incidentiæ, inquireret; peteret proculdubio, quot minutis sit longa linea FG: at verò, qui rogaret, quantum esset tempus incidentiæ; veller scire, quanto tempore Luna peragat lineam FG.

Eclipses totales aliquando sine morâ sunt, ut patet ex figurâ XIII. in quâ maxima, & totalis obscuratio, & medium Eclipsis coincidunt: centro Lunaris corporis constituto in G. tunc enim limbus superior Lunæ attingit periphæriam umbrae DKC in K: quàm ob rem maxima, & totalis obscuratio instantanea est: nam Luna progrediens ex Gyressus I. statim incipit lucem recuperare. Aliter in Figurâ XIV. seu eclipsi totali, cum morâ contingit. Scrupula moræ sunt minuta, quæ constituunt lineam LM. ab eodem puncto, in quo Luna totum amisit lumen, ad illud, in quo incipit lumen recuperare. Tempus moræ, est illud, quod ab L. ad M. Luna consumit. Dimidium moræ, si agatur de spacio, est semissis lineæ LM: si de duratione, est semissis temporis, quod requiritur, ut Luna ex L. ad M. perveniat.

Cum rogaris, quot eclipsetur Luna digitis? scire, ut respondeas, debes, Astronomos diametrum Lunæ dividere in duodecim partes æquales, quas vocant *Digitos*, ut in Figurâ 12. 13. & 14. conspicitur: nam diameter OP ibidem, ut vides, in has partes dividitur: unde in eclipsi partiali, seu Figurâ 12. profundiabis Lunam paucioribus, quam duodecim digitis obscurari: in eclipsi totali, sine morâ, seu in Figurâ 13. duodecim digitis præcisè: & tandem in eclipsi totali, cum morâ, seu in Figurâ 14. pluribus, quàm duodecim digitis.

Sed, cur pluribus, quàm duodecim digitis, siquidem Luna OP tantum quoddecim habet? Quia, si illa, à P in N, (hoc est, à latere, in quo latitudinem habet) cresceret, & fieret major (pura, si esset OSNR,) adhuc tot digitis eclipsaretur.

Hinc oritur Enigma, quod Eberhardus Welperus in Typo eclipsis Lunaris Anni MDCXX. proponit. Videlicet:

*Pluribus en bis sex digitis, quandoq. labero,  
Cui bis sex digiti sunt modò. Dic quis Ego?*  
Illud aliquando ad numeros sequentes reduxi,

Sunt

Sunt mihi his feni digiti sed perdere plures.  
Quia mihi suis, cogor. Dicque, jam Cade Letter.

Addidi, & hoc eadem conceptui insilens:

In manibus, pedibusque suis, hominesque feræque.

Semper habent digitos.

At careo manibus, pedibusque, habeoque micantes

In facie digitos.

Dixcris ergo mihi, quis sim? vel qualis, & almo

Munere dignus eris.

Responde versus hos intelligi debere de

Lunâ: quæ habet tantummodò duodecim

digitos, & solet perdere quatuordecim, vel

plures in magnis eclipsibus: Lunam inquam,

quæ nec habet manus, nec pedes, & tamen ha-

bet digitos, non in illis, aut istis, sed in facie.

Vide Lamin. 50.

Ut dicta omnia exactè intelligas, determi-

natam aliquam Eclipsim depingamus. Anno

1678. die 29. Octobris horâ 9. 17. min. post

meridiem, in gr. 6. 41'. Tauri continger Lunæ

horribilis, & quasi centralis eclipsis, in cuius

illa medio ferè nullam latitudinem habet.

Ex Argolo desumpsi istos numeros.

Locus Luminarium ☉ ☽ ☿ ♀

die 29. Octobris Grad. 6 18 1 12

die sequenti 7 18 15 31

Motus diurnus, seu differ. 1 0 14 19

Motus Luna à Sole

13 19

Motus horarius Luna à Sole

33

Semidiameter Umbra

44  $\frac{1}{2}$

Semidiameter Luna

16  $\frac{1}{2}$

Digitus Ecliptici

22 18

Et juxta ipsos Figuram vigesimam-primam conformo. Duco lineam rectam NB, illamque ad rectos angulo divido in A, dimittens perpendiculararem QAR. Postea centro

A, & radio AE min. 44  $\frac{1}{2}$  duco circulum.

ESLT, qui umbram Telluris representat. Ex

E in B metior semidiameterum Lunæ 16  $\frac{1}{2}$ .

& centro A & radio AB duco circulum.

BQNR, quem contingentia dicunt, quod

posito in illo Lunæ centro fiat limborum um-

bræ, & Lunæ contactus. Progredior, & ab E in

D numero 5. grad. & per punctum D. duco

lineam CAM, quæ est via Lunæ. Hæc via ab

A ad C habet 61. min. Ergo, si 33. conficit Lu-

na unâ horâ min. 51. conficit hor. 1. 5. 2. min.

Ergo min. 16  $\frac{1}{2}$ . viz min. 29  $\frac{1}{2}$  temporis.

|                                          |      |
|------------------------------------------|------|
| Erit igitur Eclipsis                     |      |
| Initium. [Centrum Luna.]                 | in C |
| Sex digiti obscurati                     | in D |
| Totalis obscuratio                       | in F |
| Medium                                   | in A |
| Initium recuperationis                   | in H |
| Sex digiti illuminati                    | in K |
| Finis                                    | in M |
| Tempus incidentia à C in F               |      |
| Dimidium mora in tenebris ab F ad A      |      |
| Dimidium totius durationis Eclips. Summ. |      |
| Tota duratio                             |      |

| Nobis ex Circino |                  | Argolo ex Calculo |       |
|------------------|------------------|-------------------|-------|
| H.               | M.               | H.                | M. S. |
| 7                | 25               | 7                 | 23 18 |
| 7                | 54 $\frac{1}{2}$ |                   |       |
| 8                | 24               | 8                 | 24 39 |
| 9                | 17               | 9                 | 17 20 |
| 10               | 10               | 10                | 10 11 |
| 10               | 39 $\frac{1}{2}$ |                   |       |
| 11               | 9                | 11                | 11 22 |
|                  | 59               | 1                 | 0 48  |
|                  | 53               |                   | 52 41 |
| 1                | 52               | 1                 | 53 29 |
| 3                | 44               | 3                 | 48 4  |

Ergo, si facilitati consulatur, eclipses per Triangulos expediri non debent, sed neque per Tabulas, sed in Tabellâ poterunt circino delineari, & ibi ob oculos habebis, tam temporum, quam arcuum gradus, & minuta, ut conspicis in Laminâ L. quæ Lunæ deliquium, quod anno 1678. evenit, repræsentavit accuratè.

## A C R O T I C S II

De Eclipsi Solaris

4) Num. CLVII.

EST Solaris Eclipsis defectus luminis in Sole. Illa communis definitio, Eclipsis Solaris est interpositio Lunæ inter terrâ, & Solem, non quid ipsa sit, sed quò modo fiat, nobis exponit.

nit. Tunc enim, quando Soli, & Tetræ interponitur Luna, Solis eclipsis contingit; at hæc ipsa interpositio non est eclipsis, sed causa inde eclipsis resultat. Considera Figuram IX. Sit AB Soli, CD Luna, EF Terræ Luna, igitur ascendens ab H per I, veniens ad C, interponitur nobis, & Soli & illum obscurat. Et hic obiter nota, aliter Lunam in eclipsi Lunari, & aliter Solem in Solari deficere. Illa enim, cum agreditur in H, & ræ umbram, reverso modo, Luna n. illius enim non habet à se, sed à Sole; à quo obscurari non potest in H, quando Luna in tenebris, & umbra terræ. At Sol habet lumen proprium: & Luna se intericiens non facit, ut ille; vel radium luminis amittat, sed impedit, ut videatur à nobis, ut nos ab illo illuminemur: & hanc ob rem debemus dicere Lunam deficere, quoad se; Solem autem, quoad nos. Et deberemus addere (NB) eclipsim, quam Solarem vocamus, esse Terræ non Solis; Sed de hoc infra.

*Vide Lamin. 48.*

Quia Luna deficit, quoad se, nulla eclipsis Lunaris est plurium digitorum in una regione, quam in aliâ: si enim illa tribus digitis sit obscurata, in quâcumque Mundi provinciâ illum suspicias, defectum triu digitorum observabis. Omitto differentiam à varietate parallaxium sortam, hinc enim potest plus, aut minus pars Lune superius videri: sed hæc ipsa sensibile iudicium non mutat. At Sol, quia deficit, non quoad se, sed quoad nos, aliter videtur ex una terræ provinciâ, quam ex aliâ: Et hinc oritur eadem Solis, & Lune conjunctionem posse esse in uno loco eclipsicam, & non in alio: eandem eclipsim posse esse in uno loco totalem, & in alio pattialem: quæ omnia Figura IX. demonstrabit. Sint omnia, ut antea. AB Sol, DC Luna, EF Terræ. Sit ergo Ptolemæus in E. Aristarchus in P. Eudoxus in F. Ajo igitur Lunam mole suâ auferre totum Solem Ptolemæo: adeoque videri eclipsim totalem ex E: angulo, videlicet AEB, quem totum occupat corpus Lunæ. Adde Lunam in eodem instanti non impedire Eudoxum, quominus angulo AFB respiciat totum Solem: ergo nulla erit eclipsis respicientibus Solem ex F: iterum Aristarchus constitutus in P, conspicit Solē angulo APR: ergo non totum Solem, sed partem: nempe ex A ad R: quam ob rem eadem Sol erit ecli-

psatus ab R ad B. Ergo Solis eclipsis, quæ uni est totalis, poterit alii esse partialis.

*Vide Lamin. 49.*

Addam aliquid de Typo Solaris eclipsis, solet enim sicut Lunæ pingi in plano, ut habes in Figurâ 15. 16. 17. 18. & 19. quas attentè considera.

Modus hic pingendi Solares eclipses recepsimus est, & in omnibus omnium, quas vidi, Ephemeridibus, si excipias Keplerianas, expressus: indiget tamen correctione, quam Ioannes Keplerus non adhibuit, sed modum novum adinvenit, de quo suo loco differemus. Supponunt, qui sic Solem, & Lunam deplungunt, viam Lunæ visibilem esse lineam rectam, adeoque esse, & non esse nos in centro Terræ. Supponunt, inquam, nos à Terræ centro observare, nam aliâ non posset videri linea recta, semita, quam agit Luna ab H ad I, & supponunt etiam nos non esse in centro Terræ, nam habent rationem parallaxium, quas debent contemnere, si eclipsim describerent, qualem ex centro Terræ conspiceremus. Dissimulemus igitur tantisper istam imperfectionem, & Figuram XV. explicemus.

Sol est circulus CSD. Circulus contingentiæ est BIHE: sic dictus, quod ubicumque Luna suo centro hunc subit circulum, limbo suo Solis discum contingat. Hi duo circuli concentrici sunt, & distant inter se semidiametri Lunaris quantitate. Ecliptica est EB. Via Lunæ HI. Luna igitur constituta in H, suo limbo contingit Solem in X. Medium eclipsis est in G: via luminarium conjunctio in L. Finis in I. Tota eclipsis duratio HI. Semiduratio, seu scrupula incidentiæ HG. Pars Solis eclipsata SE. Ergo, quia facies Solaris in duodecim digitos dividitur, quot eclipsetur Sol digitis, ignorari non poterit.

Si eclipsis sit centralis, hoc est, accidat Lunâ nullam habente latitudinem visam in medio eclipsis, vel Lunæ diameter apparens erit æqualis, major, minor, ve diametro Solis: Si æqualis (respice fig. XVI.) Sol totus eclipsabitur: at uno momento tantummodo: si enim in momento A nondum est totus rectus, sed aliqua lucet sinitria ab oriente: & in momento B. est totus rectus, in momento C apparebit sinitriola lucis ab occidente: est enim motus Cœlestium globorum successivus, continuusque, sicut quoad sensum.

Si



Si diameter Lunæ sit minor, & Eclipsis centralis, recurrendum erit ad Figuram 17. in qua Luna subit Solem ex H. Quando Luna est in S. peripheriâ suâ occidentali continget discum occidentalem Solis in P. & tunc Sol videbitur cornutus: corpus enim Lunæ erit PYVXP. At Luna confluita in A, tunc apparebit Sol ut annulus, quidam cornutus. Tandem Luna progressa ad T. limbo suo orientali tanget peripheriam orientalem Solis in M, et tunc Sol sicut prius Lunæ similis, habebit tamen cornua orientem versus. Tandem, si vis latitudo Lunæ sit æqualis lineolæ AS, vel AT: hoc est, semidiametrorum differentie, tunc in medio Eclipsis habebit cornua Sol sursum, si latitudo sit Borealis, & si Australis, deorsum.

Quærent Astronomi, An sit possibilis Eclipsis totalis, & si possibilis sit, An contingerit aut aliquando contingere possit Eclipsis totalis cum morâ? Tycho Braheus ita diametrum Lunæ in conjunctione diminuit, ut ad utramque quæstionem respondeat negativè. At historiæ contrarium evincunt, nec negare licet, quod Orbis Terrarum aspeçtar. Oculis credendum, non caleulo: & si sit differentia, se calculus attemperet oculis, & non oculi caleulo: Dico igitur multas fuisse in Mundo Eclipses totales, & cum morâ. Vt ejus modi Eclipses contingant, esse debet Lunaris diameter Solaris major, & Luminaria in positione, quam Fig. 18. præ se fert. Nam, si Ecliptica sit, ut ante EAB, & via Lunæ HAI. Et semidiameter Solis AC 15. min. & semidiameter Lunæ IK 17. min. Incipiet Eclipsis Solis Luna posita in H. Erit totalis obscuratio illa constituta in S. hoc est ante medium: tunc enim Luna orientali suo limbo tanget limbum orientalem Solis in K: deinde Luna prolabetur in T, & hic occidentalis Lunæ limbus continget occidentalem limbum Solis in L. Morâ erit ex S ad T: quanta sit differentia, diametrorum. Cætera patent ex Figuræ 18. delineatione.

Et si Luna major appareat Sole esse poterit Eclipsis totalis sine morâ, ut patet in Fig. 19. si enim tantam latitudinem Luna habeat, quanta sit semidiametrorum differentia constitutâ Lunâ in M in medio Eclipsis, Sol habebit centrū in Asperipheriâ in NOQP, & ideo Solis, & Lunæ limbi se contingent in N, & erit Eclipsis totalis sine morâ.

Hæc dicta sint juxta Typos communes, quæ sepe veri sunt, eadem tamen corrigamus.

Vide Figur. 50.

Vt bene in plano Eclipsin Solarem depingas, habenda est ratio parallaxium. Est autem parallaxis, de qua hic diversitas aspectus ex eo resultans, quod nos non ex centro Terræ, sed ex superficie observemus. Oculos ad decimam figuram converte. Sit A centrum terræ: B superficies, in qua motus Cœlestes observamus. Sit circulus CDEF Lunæ orbita: & OLHG sphaera Solis. Pone majoris claritatis gratiâ motum utriusque æqualem esse. Ergo quando Luna sit in C, Sol erit in N: quando illa in D, iste erit in L: & quando illa in E, iste in H. Modò constituas oculum in A, & perpetuam habebis eclipsim: Luna enim constituta in C teget Solem constitutum in N: & constituta in D Solem constitutum in L: & tandem constituta in E Solem constitutum in H. His perpensis transfer oculum ad B (hoc est, à centro ad superficiem terræ,) & utrumque luminare videbis: nempe Solem in N. Lunam in O: deinde Solem in L, Lunam in M: postea Solem in H, Lunamque in I: quousque tandem venias ad verticem G, ubi finiuntur parallaxes: angulus enim LBM, est parallaxis Lunæ constitutæ in D, & angulus HBI: est parallaxis Lunæ constitutæ in E: semper enim sydera à terræ superficie observata videntur plus distare à vertice, quam si observarentur à centro.

His positis, aliquam Eclipsim depingamus. Anno 1676. erit deliquium Solis die Lunii 10. quam Andreas Argolus reducit ad sequentes numeros.

| <i>Erunt mense Junio</i>                   | ☉  | II | ☾  | II              |
|--------------------------------------------|----|----|----|-----------------|
| <i>Die decimâ</i>                          | 20 | 10 | 9  | 55              |
| <i>Die undecimâ</i>                        | 21 | 7  | 21 | 55              |
| <i>Ergo motus diurnus</i>                  | 0  | 57 | 12 | 0               |
| <i>Ergo motus ☉ = à ☉ unâ die</i>          |    |    | 11 | 3               |
| <i>At unâ horâ</i>                         |    |    | 0  | 28              |
| <i>Erit ergo Conjunctio in Grad.</i>       |    |    | 21 | 6               |
| <i>Idelicet horâ</i>                       |    |    | 22 | 16              |
| <i>Et tunc Luna habebit latitud. S. D.</i> |    |    |    | 3 $\frac{1}{2}$ |

*Duabus horis, & 44. min. ante meridiem: hoc est, hora 21. 16. min.*

|                                       |    |     |
|---------------------------------------|----|-----|
| <i>Distantia Luminarium à vertice</i> | 39 | 18  |
| <i>Latit. longitudinis</i>            | 43 | 0   |
|                                       |    | 14- |

|                   |    |    |
|-------------------|----|----|
| Latus latitudinis | 40 | 59 |
| Parallaxis Solis  | 1  | 58 |
| Parallaxis Luna   | 38 | 3  |
| Luna à Sole       | 36 | 5  |
| in longitudinem   | 16 | 25 |
| in latitudinem    | 24 | 37 |

Horâ unâ, & 44. min. ante meridiem  
( ne lege post meridiem in libro Argoli, est enim error Typographi ) hoc est, hor. 22. 16. min.

|                                |    |    |
|--------------------------------|----|----|
| Distantia Luminarium à vertice | 29 | 21 |
| Latus longitudinis             | 36 | 5  |
| Latus latitudinis              | 47 | 49 |
| Parallaxis Solis               | 1  | 31 |
| Parallaxis Luna                | 29 | 31 |
| Luna à Sole                    | 28 | 0  |
| in longitudinem                | 16 | 50 |
| in latitudinem                 | 22 | 19 |

Est tandem Hor. 0. 44. ante meridiem:  
hoc est, hor. 23. 16. min.

|                     |    |    |
|---------------------|----|----|
| Distantia à vertice | 22 | 2  |
| Latus longitudinis  | 20 | 22 |
| Latus latitudinis   | 55 | 4  |
| Parallaxis Solis    | 1  | 11 |
| Parallaxis Luna     | 21 | 24 |
| Luna à Sole         | 20 | 13 |
| in longitudinem     | 7  | 16 |
| in latitudinem      | 19 | 38 |

|                                        |       |
|----------------------------------------|-------|
| Statuit Argolus semidiametrum ☉        | 15    |
| Semidiametrum ☉                        | 15    |
| Conjunctionem apparentem esse hor.     | 21 27 |
| Veram autem Different. inter illas     | 49    |
| Scrupula incidentia                    | 24    |
| Tēpus à principio ad med. Eclips. hor. | 1 18  |
| à medio ad finem hor.                  | 1 16  |
| Totam durationem hor.                  | 2 34  |
| Latitudinem visam in principio         | 20    |
| in fine                                | 17    |
| Semper meridionalem adscendentem       |       |
| Digitos obscuratos                     | 4 34  |

Hinc concludis fore Eclipses.

|         |         |    |
|---------|---------|----|
| Initium | hor. 20 | 8  |
| Medium  | hor. 21 | 27 |
| Finem   | hor. 22 | 42 |

Nempe die Innii 10. post meridiem.

Ergo progrediamur ulterius, & fumentes regulam, & circum hanc eandem Eclipsim ( hoc est Figuram vigesimam ) depingamus.

Ducatur linea QAP, quæ nobis represen-

tet Eclipticam; illam in minuta æqualia dividamus. Erit finis gradus 21. in A. ergo Sol ponatur in B. grad. 21. 64. Centro B, & radio BZ. min. 15. ducatur circulus, qui discum Solis repræsentet. A centro Solis B. numerentur tria minuta versus septentrionem in C, & ibi erit verus Lunæ locus in luminarium, verâ conjunctione. Per C ducatur linea CE, quæ Eclipticæ sit parallela: & angulo grad. 5. linea CD, quæ repræsentat Lunæ viam. Ergo numerando à C hinc inde minuta 28. Luna motu suo vero unâ horâ ante conjunctionem erit in D: in ipsâ conjunctione in C: & unâ horâ post conjunctionem in K. Ergo à punctis D. C. K. ducantur lineæ umbratiles, quæ Eclipticæ parallelæ sint: videlicet DG. CH. KI.

Horâ 21. 16. min. centrum Lunæ est in D. latus lōgitud. DG. latus latitud. GY. Azimuthū, aut circulus verticalis, in quo est ☉ DY. angulus verticalis, & Eclipticæ CDY. parallaxis Lunæ à ☉ DP. lōgitudo Lunæ in Zodiaco, (nam debet reduci ad Eclipticā) est FJ. titudo vera FD. borealis: latitudo visa BP. meridionalis longitudo visa est prope B, ubi linea BP fecit Eclipticam: minuta obscurata

mn, 9  $\frac{1}{2}$ . hoc est 4. digiti ferè.

Horâ 22. 16. min. centrum Lunæ erit in C. Latus lōgitud. CH. latus latitud. HX. Azimuthū, seu Verticale CX. Angulus Verticalis, & Eclipticæ HCX. Parallaxis Lunæ à ☉ CH: lōgitudo Lunæ in Zodiaco vera B. visa N: latitudo vera BC. borealis, visa NR australis. Minuta obscurata be. nempe, 4. vel 2. dig. ferè.

Horâ 23. 16. min. Lunæ centrum erit in K. Latus longitudinis KI. latus latitudinis KV. Azimuthum, seu Verticale KV. Angulus Verticalis, & Eclipticæ IKV. Parallaxis Lunæ à Sole KT. longitudo Lunæ vera L. visa M: latitudo vera borealis KL: visa australis MT. Minuta obscurata nulla.

Hinc patet duabus istis horis viam Lunæ veram esse DCK: apparentem PRT. Vnam horam impendet à P ad R: unam ab R ad T, quando ergo erit in O: quando in S? Circinus dat in S horam 22. 46. ( Argolus posuerat hor. 22. 42. ) & in O Circinus hor. 20. 12. ( Argolus hor. 20. 8. ) Tandem Lunâ constitutâ in n, erit conjunctio visa: quam sequetur maxima obscuratio digitorum 4  $\frac{1}{2}$ .

C c c c c Por-

Porro: si firmam manum habeas, aut bono sculptore utaris, hac viâ poteris omnes Solares, etiam Lunares Eclipses sine triangulorum molèdus, aut calculi labyrinthi reolvere, quin devies vel medio minuto.

## A G R O A S I S III.

De Eclipsi Terræ.

Num. CLVIII.

**S**olis Eclipsim dicimus, quæ nulquam est, nam Sol, quoad se consideratur lucem, non perdit, sed quoad nos: interim Terram oblivioni mandamus, quæ reverâ eclipsatur, & sæpe in unbram Lunæ incôrtit. Porro sæpe Lunam, quia in unbram Terræ incidit, obscurari videmus: & si essem ego in Lunâ, quoties Terrigenæ Solis Eclipsim observarem; Terram ego in umbram Lunæ incidere, & ab illi eclipsari conspicerem. De hac ergo Eclipsi differendum est breviter: & ut intelligatur, melius, res est ab ovo desumenda.

Vide Lamin. 48.

Lunaris globus Solari minor est, & ideo juxta ea, quæ superius diximus, emittit umbram pyramidalem. Hæc, vel terminatur in superficie Terræ, vel in æris regione supra terram, vel infra superficiem terræ. Vide Lamin. 48, Figuram 3. Alter. Lunæ umbra, vel est æqualis distantie à nobis ad Lunam, vel est minor, vel major. Primum casum ob oculos ponit eadem Figura Tertia: secundum Quintas & Sexta: Tertium quarta. Si agamus de primo, in ppo solo terræ pñcto Eclipsis totalis, & centralis est: nempe, respiciendo Figuram tertiam in E: nam extra id punctum, Eclipsis debet esse partialis. Si agamus de secundo, Eclipsis centralis esse potest, at esse totalis non potest: nam ab H ad L (respice, Figuram quintam, sextam-ve) tota Luna videbitur in corpore Solis: ita ut in medio Eclipsis Sol sit similis annulo (vide Figuram Quintam, & oculos respiciat ab E,) vel Sol erit similis annulo, ut patet in Fig. 6. si oculus ponatur in H. Tunc enim, si nullam Luna latitudinem habeat, in initio totalis immersionis Sol erit, qualem Fig. 6. exhibet: in fine, verò habebit cornua ex opposito laterali augere aliqualem Luna latitudinem Borealem habeat, cornua Solis respicient sursum: si Meridionalcm, deorsum.

Sane operæ pretium erit cognoscere lon-

gitudinem umbræ, magnitudinem penumbra: quæ omnia facili negotio assequemur, oculos ad Figuram septimam convertendo.

Sit AB Sol: (aut globus quicumque luminosus) CD Luna (Terra, aut quodcumque corpus opacum) Lunæ umbra CED: penumbra HCE, aut EDL. umbram voco illud spatium æris, in quo, si constitutur oculus, nullam Solis partem visurus est: penumbram illud, in quo nec totum visurus, nec totum non visurus sit. Ut calculus clarior evadat, supponamus globum AB, a pñdi TV. distare 200. globum verò CD. distare 50. Ergo si quidem eodem angulo videntur ab E, sicut se habent EO modulorum 50. ad OC: ita EP modulorum 200. ad PA. Ergo, si OC sit modulorum 4. PA erit 16. Deinde sumo in diametro luminosi punctum S, distans à P, quantum C ab O, & dimitto lineam SC. (imò SCX,) & 30 angulum ACS, esse æquale angulo CEO, & ideo inferam, sicut se habet EO. modul. 50. ad OC. modul. 4. ita CS modul. 150. ad SA modul. 12. Tandem angulus ACS est æqualis angulo BCX: & angulus SCB angulo XCH: ac propterea angulus ACB angulo CH. Ergo, si CS. modul. 150. dant AB modul. 32. linea CX. modul. 50. dabit HE. modul. 10.

Tota igitur diameter circelli HL erit modul.

21  $\frac{1}{2}$ .

Umbram, penumbramque sumus emens in superficie TV, quàm E umbræ conus contingit: quid si metiri easdem deberemus in superficie abde, aut in ehn? Facili negotio rem expeditemus.

Primò igitur superficiem abde considera, & hanc analogiam institue. Vt CH ad HE, ita Ca ad ab. Et iterum. Vt EC ad CD, ita Eb ad bd. Ergo, si CH est duplum, quàm Ca: erit HE duplum, quàm al: & CD duplum, quàm bd. Nulla ergo difficultas emergit.

Secundò considera superficiem efmn, & hanc analogiam institue. Sicut CX ad XH: ita Cf ad fe. Iterum. Sicut EO ad OC: ita Eh ad hf. Deinde assumma EX, & hf esse lineas æquales.

Qui voluerit bene intelligere, & explicare Lunares eclipses, debet, respiciere superficiem abde: qui Solares, quales Figura 3. proponēbat, superficiem HE: qui Solares, quales Figura 4. repræsentabat, etiam superficiem abde & ehn.

& eundem, qui Solares, quales in Fig. V. & VI. observamus, superficiem, *egm*. Cum loquimur de Eclipsi Solari, intelligimus etiam Terrenam, simul enim sunt, nec altera potest explicari sine altera, *Vide Lamin. 51.*

His positis, transgrediamur ad Solem, & inde Tellurem despiciamus. Ex tunc suspiciōibus Solis, aut Lunæ circulos, si inclinari contingat, esse ellipses, videntur. Carolus Malapertius in Austriae Syderibus Propo. 18. pag. 93. *Opticum Theorema est, projectionem Sphære in planum, quando ex longinquo admodum spatio conspicitur, fieri per lineas, quas sensibiles à limbo ingressæ parallelis, & ipsi plano perpendicularibus, non differant.* Cum igitur Solem, & vicinos illi *eglioropæ* remanet admodum loco conspicimus, incidens ille macula perpendiculariter in Solis discum, & per lineas, ut dixi, ingressæ parallelis, eriguntur Solaris Sphære eius projectionis, cuius est *Astrolabium*, quod vocant Ioannes de Roxas, &c. Et quidem, quod heri nobis contigebat respectibus à terrâ Solem, idipsum hodie nobis continget ad superficiem corporis Solaris transiens, & inde respiciantibus terram, omnes enim circuli, quibus illum exornant Geographi Meridiani, & æquinoctiales, Tropici, Coluri, &c. vel rectæ videbuntur lineæ, vel ellipses. Primò igitur Terram ab Auctis initio suspiciamus, & depingamus, figuram 22. considera.

Sic Terra à Sole visa BCOD, Polus Septentrionalis B: Australis O: Æquinoctialis AD: Tropici Capricorni GK: Ecliptica AK: Circulus Arcticus GH: Antarcticus LM. Ecce Æquinoctialis, Tropici, Ecliptica, Circuli, &c. videntur esse lineæ rectæ. Progredior, & omnes istas rectas lineas in sex partes æquales dividō, & per puncta divisionum duco arcus BFO, BQO, & 21. quos esse circulos longitudinum, & videri oculis in Sole constitutis Ellipticos, Porro, si hæc in partes æquales divisio sit in apparet, superficiem, ita ut AP, PQ, QR, & RD videantur æquales, tunc globi superficies in æquales partes non dividitur nam, si AD sit modulorum 200,000. tunc erit

|            |         |    |    |    |    |
|------------|---------|----|----|----|----|
| AP         | 25,000  | G. | 24 | 28 | 57 |
| PQ Differ. |         |    | 15 | 31 | 3  |
| AQ         | 50,000  | G. | 30 | 0  | 0  |
| QR Differ. |         |    | 18 | 35 | 27 |
| AR         | 75,000  | G. | 48 | 35 | 27 |
| RD Differ. |         |    | 41 | 24 | 33 |
| AD         | 100,000 | G. | 90 | 0  | 0  |

Si autem superficiem dividere volueris in partes æquales, tunc quoad sensum AP, PQ, QR, & RD. non videbuntur æquales inter se, sed servabunt differentias, quas finis:

(Si Sol semper esset in Æquinoctiali hæc figura sufficeret, ac ille suam Eclipticam petagis, & ex E ad K mutat delineationem, unde nascitur à Sole semper, aut fere Tellurem inclinatum videri. Aliam ergo Figuram Sole Tropitum, Cancrī tenente delineemus:

Fiat circulus *axur*, & ipse est horizon respectu hominis habitantis in *h*, Cancrī Tropico. Ab *a* numerentur gradus 33. 30'. in *a*: & ducatur linea per *h*, & ab *a* iterum numerentur grad. 23. 30'. in *u*, & ducatur linea ab *u* per *e*. Et ab *a* addatur perpendicularis ac. Aio Polum Mundi septentrionalem videri in *b*: addo videri totum circulum Arcticum, nempe limbum *eglioropæ* in *e*, orientiorem: in *a*, ubi contingit horizonem. Sed, ubi habebit limbum orientalem, & occidentalem? Lineam ac divide bisariam in *g*: lineo due lineas ex æqualibus, & terminis hinc inde erūt *z*, & *y*: habebis circulum *ayezæ*. Tropici Cancrī erit *oh*: Æquinoctialis *cum*: Tropici Capricorni in *h*. Et Circulus Antarcticus totus latet ex altera parte. Semidiametros Tropici, Æquinoctialis, & circuli Arctici divide in quatuor partes, & dimitte umbratilla perpendiculari in arcum ellipsion, & per puncta duos arcus, & habebis circulos longitudinum, quos prius in Fig. 22. *Hæc est Methodus, sed in disco parvus incipit sculptor mensuras non exhibere exacte. Alibi illas, si idemum finis Artificem malueris, stem reponemus.*

Oportet Azimutha, & Almicantharatha describere: & ut facilius procedamus, ne confundantur lineæ lineis, novam Figuram (nempe 24.) conformemus.

Fiat circulus, & dividatur gradus, (quæritur in minuta, si velis) ducantur à centro lineæ, & habebis azimutha, aut circulos verticales, ut conspicias. A centro Azimutha proveniunt, & circa centrum Almicantharatha describuntur.

Postea à punctis *abides*, &c. dimitte lineas perpendiculares, *ambacp, dger*, &c. & ubi secant lineam *mm*, considera: & per sectionum puncta due circulos omnes concentricos, & parallelas, & isti erunt Almicantharatha, visus Sole.

His delineatis, progrediamur ulterius, &

Cecccc 2 exa-

examinemus, quanta sit terrae semidiameter  
vifa à Lunâ (à Lunâ dico, non à Sole,) &  
ex Fig. 7. quanta sit semidiameter umbræ,  
& penumbra: & veniendo ad Figuram 25. cen-  
tro A, & radio AB. (semidiameter. Terræ)  
ducatur circulus BIL: qui repræsentat terrâ.  
A puncto B, sumatur linea BC, æqualis semi-  
diametro penumbrae. Sit Ecliptica CD. Via  
Lunæ FGH. Latitudo Lunæ in principio FD:  
in medio GA: in fine HM: Centro B, & radio  
BR semidiameter penumbrae, ducit circulum  
penumbrae: DL R, & circa centrum dñi circuli  
umbræ: & intermedia divide in digitos,  
seu partes æquales. Specimen poterit in for-  
ma maiori exhibere Figura 26. æd. 2. p. 22.

Porro ille circulus penumbrae, dici debet,  
neq. potest semper eodem modo formati esse  
eum Eclipse Solis vel Terrae occidit, ut in  
Fig. 3. (vel quod idem est in Figura 7. super-  
ficie TV) nunciat HEL. igitur arguitur, ita,  
ut umbra conus Terrae superficie con-  
tingat. Schola occidit, quando radius Solis,  
& Luna diametris sunt aequales debet cir-  
culus penumbrae circumducitur in Fig. 26. Ex-  
istatibus enim in A. Sol et corpus eclipsatus:  
existentibus in circulo A, quae nunc par-  
erit eclipsatus 1. digitis: existentibus in cir-  
culo B. digitis 2. existentibus in circulo C. di-  
gitis 6. existentibus in circulo D. digitis 4.  
existentibus in circulo E. digitis 2. & tantum  
existentibus extra circulum L. totus Sol, liber  
ab omni eclipsi videbitur.

Si autem eclipsis Solis, vel Terræ acciderit; ut Fig. 4. representat. (vel quod idem efficit Fig. 7. linea *abde*.), ita, ut umbra maior sit quam diffinita Lunæ à Terrâ; & hanc obtemperat, superficiem terræ *HL*, descendat profundius in *E*: (& hoc accidet, quando visibilis Lunæ diameter major Solari est) tunc penumbra conformari debebit, ut in Fig. 27. in qua *hd* est terræ spatium, in quo totus simul Sol eclipsatur: Et tunc existentes in circulo *B*, videbunt Solem eclipsatum 10. digitis: existentes in circulo *C*, eclipsatum 8. existentes in circulo *D*, eclipsatum 6. existentes in circulo *E*, eclipsatum 4. existentes in *F*, eclipsatum 3. & eandem existentes extra circulum *O*; totū videbunt Solē, nullā caliginis miserā laborāre.

Tandem, si Solis, aut Terræ eclipsis acci-  
dat, ut in Fig. 5. vel 6. quam Fig. 7. dilucidat  
linea *chn*, nullibi defectus erit totalis: & ideo  
penumbra conformari debetis, ut in Fig. 28.

Tunc enim existentes in *h* videbunt Solem, velut annulum, eâ nimirum specie, qua conspicitur in Fig. 3. apud AB, vel in 29. aptod AB. Venientibus ab *h* in *l*, videbunt quidem annularem, sed annulus ex uno latere, quâ ex alio erit crassior: existentibus in circulo *l*, videbunt falcem, ut Lunâ, qualem exhibet Fig. 6. apud AB, & 29. apud CD. Existentibus intra circulum *m*, & extra circulum *l*, habebunt partem eclipsium majorem, minorem, v. g., prout magis aut minus à centro *h* distent, Figurant 28. & 29. compositæ. Existentes enim in *l* videbunt Solem, ut C: existentes in K, videbunt Solem, ut D: Existentes in *n*, Solem, ut in P: existentes in *h* Solem, ut in Q: existentes in *q*, Solem, ut in R: & tandem existentes extra *m*, nullam in Sole obscuritatem observabunt. Obscuritas

Penumbra igitur de biro modo delineatur, (vide Figuram 25.) percutitur ab E in H, & Terram eclipsim successiverè operiet in orbem Terræ obliquitatem invenit, & postea ubi, & in provincias delineatur, & ad modum

Primum variis modis Geometriae ex-  
ponitur, sed placet modus, quem Malapertus  
libro de Syderibus Austriacis Propoſ. 4. pro-  
ponit. Sit P Zodiaci, & Eclipticæ polus: nu-  
merentur hinc inde grad. 23. 30. & punctis  
figentur characteribus istis V & ab V in  
ducentur rectaeque fecer Zodiaci arcum in.  
M. Centro ergo M. & radio M. ducentur cir-  
culus, qui in signa, & gradibus dividatur, quan-  
do igitur fecer volueris distantiam visibilem  
axium Terræ, & Zodiaci ( si enim in Sole ef-  
femus in  $\alpha$  &  $\beta$  ) conuectentur in V & ab  $\alpha$  &  $\beta$   
tarent grad. 23. 30. a loco Solis dimittes  
perpendicularem in lineam  $\alpha M V$ , puta e  $\Omega$   
in N, & ab  $\alpha$ , &  $\beta$  duce lineam ANO, & hæc erit  
Telluris axis. Polus autem Telluris erit in N.  
nempe ab ætheris parte poli: si signa fuerint  
meridionalia, ex istâ veluti borealia. Ergo an-  
gulus OAP, est quousvis oculis axes isti fa-  
ciunt in Terrâ, si illos respiciamus a Sole: vel  
in Sole, si illos respiciamus a Terrâ.

2.) Secundum finem negotio expediunt: &  
ut elarius res exponatur; reliquam aliquam  
accidere in initio supponemus. Ponit ob  
oculos. Figurat. 32.

Centro igitur O, & radio OB, circulus du-  
catur, videbēt AFMN. Et in ipſo ſit HE Eccli-  
pſtica: & BM axis Zodiaci. Ergo AN erit axis  
Terre: BC circulus Arctici: LM Antarcti-

cus: DE Tropico Cancri sive Tropico Capricorni: BG: Equinoctialis ipsa, & Tropici, & Circuli, ut fecimus in singulis ellipsis, quæ circulos longitudinum repræsentent, dividantur. *muta. ut. ab. ob. et. in. et. in. et.*

Vo addas provincias, & urbes, examina, quibus Sol sit meridians ipso eclipsis initio, & illis locis positus in lineâ ADN. cætera hinc inde secundum debitas longitudinum, & latitudinum distantias computabis.

At, quia iusto Sole quiescere in O, & iusto axe terræ quiescere in lineâ AN, necessarium est, ut oculis in Solē, aut in Lunā constitutis Tellus videatur gyratione, nemp̃ ab occasu in ortum, oportere examinare, quantum tempore infumet Luna à P in R; & assignando singulis horis gradus 15, & constitutis minutis gradum unum, poterimus urbes in globo æclipsis supra ætem AN promovere.

Et hæc sufficiant, ut solcm mente, Tellurē eclipsis concipias. Omnes Figure Laminæ LL lineæ Tibi liberales, non mechanicæ: non enim, ut erant in manuscriptâ paginâ, illas sculptoræ vel incidit, & ideo si docibrem, & accuratè invento, aliquam Telluris eclipsis in particulari describam; & ut singula lineæ habeant etiam in ære magnitudines debitas, procurabo: Sed, quia scire desideras, quod discrimen Figuræ Mechanicæ à liberalibus dispescas, illud expono. Sunt pleræque omnes, quæ in Astronomorum libris leguntur, Liberales: formam exhibent similem veritatis, non tamen linearum, & arcuum magnitudines præstare; nam eorum quantitates numeris exprimant, ut in Geometricis, & Astronomiis libris videre est. Cæteræ Figuræ Mechanicæ postulant, ut ductæ in ipsi lineæ magnitudines habeant, quæ Calculus ipse præponit, ut arcus, tot gradus, aut etiam minuta contineant, quæ præscribit. Idem, & quæ quilibet scilicet, raris ab Astronomis formari solent. Nullam satis mechanicis numeris apud Copernicum, aut ejus dilucidatorem Rheinholdum, nullam apud Peurbachium, nullam apud Tychoem, Keplerum, Bullialdum, Gasfendium, Mercennum, Rheitam, Longomontanum, & ceteros, reperies: multas tamen apud Joannem Hevelium, qui Astronomiam ingenio promovit, & manus propriæ delineare nobilitavit. Echloperum enim lavat, quod Moyses ignem Sculptorem educte, ut auctoritas lineis magnitudines

determinaret: & ideo Hevelius, miracula, quam manu propriâ præstitit, nunquam potuisset per Pistorem patrare.

*muta. ut. ab. ob. et. in. et. in. et.*

EPISTOLA  
Clarissimo, & Sapientissimo Viri  
D. Gislefredo Wendelino Laminarum  
Joannes Caramuel. S. P. D.

Bruxellarum.  
Cuius, & examinetur, Quis fuerit Oscillationem  
(hoc est, mensurandi tempus prædignos mercurii)  
Inventor? An Galileus, Galilei, an vero Florentinus Langrenus?



Perpendiculi Oscillationibus tempus mensurari cōstetissimè simplicissimè deprehendi, & non sine admiratione expertus non sine utilitate tradidi. Sed, quia inter Amicos hujus inventi Author inquiratur, cū me Judice palma ista debeatur exponi. Rebus enim omnibus consideratis, ut exillimis, deberet D. Florentio Langrenio, Viri in Mathematicis apprime docto, cuius observationes cœlestis æquissimè apud me semper habuerunt summam auctoritatem, quam observandi methodus, Geometriæ peritia, & Cosmographiæ scititia, in quibus, vel Te teste excellit, pepererunt. Hoc secretum ante annum 1628. inventum,

amicis, quibus communicavi illud, ejusque frequentes observationes testantur; sed, quia contingit eadem à pluribus sub idem tempus reperiri, quid ærum Astronomicarum Inventoribus hodie habeamus, quid ve controvertamus, expendam. Est quinque Planetas Heliocœlicos, Solisque luminis fontem circumgagere, sed iterum terram annu orbis ductum, Tycho Bathini, & Marus in præfatione Iovialis mundo affixæ, hæc sunt inventionem Arrogat, & vindictas exoptat. Tubus opticus exoptat, inventus à Baravo, sed & Galileus, dicitur, quod & a Galileo credatur, sed & Germanus, quidam, in epistola Kepleri inscripta hæc sibi præfationem addat, vultque sibi isti hoc admodum utile instrumentum deberi. Unde & ego in Galilei stematis Cosmici Dialogo I, eo aliquem de mentis devenisse, ut inventum ab Aristotele

Sra-

Stagiriâ crederet, & doceret. De Iovianibus Satellitibus ejusdem rubi optici produtione detectis, si dicas nihil, vel. somniasse Veteres, eris, qui citabit Propertium libr. 4. dicentem :

*Felicesque Iovis Stellæ, Martisque rapacis.*  
& malet Veteribus indebitum honorem adscribere, quam debitum cognatis. Me iudice certum eos à nostris hominibus inventos. Sed à quibus? Itali Galilæo inventionem adtribunt, Mario Brandemburgici, Keplero Bohemii sed hic ultimus aliò se collimasse ejus novis Planeris ætheream donavit regionem, proffertur, remanentibus in arenâ aliis duobus fortissimis Antagonistis. Solis maculam, quasi non videret Keplerus, cum se in Sole, Mercurium conspexisse credidit, primus quidem vidit, non tamen primus adinvenit, hæc enim laurea, aut Schimero, aut Galilæo debetur, sed hic ultimus disceptatur. Sic etiam Perpendiculari consideratio, optimum nostræ ætatis inventum, à multis præcipitur, & non facile, si omnia consideres, inventorem discernes. De ejus oscillationibus curiosæ, qui de omnibus pulchræ, tractavit Marius Mercatorius in Harmonicorum lib. II. ubi sublimis scientiæ prodigium multa æcana detexit, quæ ignorant, & ignorabunt Musici, ipsi enim naturâ duce occurrunt, & artem harmonicam, utpotè subiliorem concinnant. Sed, quia liber anno 1636 editus, Lauream Langrenò nostro, qui ab anno 1630, aut antè, hac, præmatâ tempus metitus, præcipere non potest. Accedit, quod ex secundi Propositione XL. colligas eum anno 1628, hac arte, de cuius Inventore, disceptamus, caruisse, nam, motuum celeritatem ibi, non per oscillationes securissimas, & equalissimas, sed per pulsationes æthereæ, inæqualissimas, & in singulis hominibus varias, imò & in uno, & eodem pro diversâ ætate, & dispositione diversis, pulchrè tamen, & quæpse, meretur. Gallicè nonnulli Authores frequenter, sed, quia ab uno, vel altero anno impressi, recensendi non sunt. Sicut nec Galilæus, qui penduli vibrationes (sic ipse loquitur) seu magnas, seu parvas fieri eadem frequentia docet in Systematis Cosmici Dialogo II. pag. 170. impresso Latine anno 1641. Si obiter approbationes Libri mensis Septembris anni 1630. ab illustribus Viris concessas, bifariam respondeas, quis poterit. *Primò*, solet Authores ope-

ribus jam approbatis, aliquos hic ibi flores addere, præcipuè naturales, & ab omni fidei, & morum infusione alienos. *Secundò*, videri impossibile approbationes illas esse veras. Quis enim crederet Nicolaum Riccardium Sacri Palatii Apostolici Magistrum, Petrum Nicolinum Vic. Gen. Clementem Egidium Inq. Gen. & alios Viros illustres commendaturos, & imprimi permissuros illos Galilæi de Systemate Cosmico Dialogos, illam Ioannis Kepleri Casarci Mathematici subjunctam periochen, illamque Pauli Antonii Foscariini Carmelitani ad suam Generalem Sebastianum Fantonum Epistolam, i. e. quibus omnibus nihil omnino aliud, quàm, morus terræ traditur, & contra rationes ex Theologiâ, & Astronomiâ desumptas defenditur, cum tamen nequidem problematicè in Theobus, Eminentiſſimorum Cardinalium, Congregatio propagandi in Orbe Christianismo permittit. Hoc ipsum Fabius Chiffius Neritonenſis Episcopus N. D. VRBANÆ VIII. per Germaniam Nuncius : ( qui postea fuit Alexander Septimus Pontifex Maximus ) à me per Reverend. Patrem Antonium Rheium consultus, hoc etiam alii homines eximii iudicant. Et ut Censuræ illæ haberent aliquam probabilem veritatis speciem, cessaret enim, multorum hominum illustrium anxietas, & sensa mentis suæ aperirent, qui coguntur scribere contra dictamen, malenter ingenium captivare in obediens obsequium, quàm, scioli, & inobedientes videri. [ D. Rubenium Bruxellæ italicam editionem, eamque antiquiorem habere ait, si illa exemplar latino ad litteram respondeat, nescio, deberet enim hoc bene discuti, simulque examinari, an antiquior inventio, & observatio Langreni, quæat quid huic instanti ipse respondeat, non auidi, foret ante illud tempus secretum hoc aliis communicaverit, nil de hisio mihi enim non, nisi anno 1635, J. ]

Hæc sunt, Clarissime Vir, motiva, quibus ductus existimo, aut Galilæum, aut nostrum compergem Amicum D. Florentium Langrenum hujus pulcherrimæ pragmatias Loventorem, quod si tam felici inventi alii palam deferat, vellem scire, an observationes aliquas oscillationum, consideratione perfectas videris, antequam suum systema edidit Galilæus, aut Langrenus suis communicaverit, nam, si aliquas videris, ulterius rectè nō conandum.

At, si sub idem tempus oscillationibus Galileus, & Langrenus usi, præclari hujus inventi potiùs Belgæ, quàm Italo aliàs vanè-glorioso, & tamen hujus secreti excellentissimi inventionem sibi non adroganti, palmam deferam; est enim omninò incredibile, Galileum subticuisse se fuisse oscillatorie chronometrie inventorem, cum pragmatia illustrissima sit, & sufficiens Virum illustrem reddere. Quod si dissentias; eadem animi sinceritate, quâ tu in contrarium eas, insistam viz propositæ dicens, nullum in Europâ fore tantâ eloquentiâ præditum, qui mihi per-

suadere poterit ante annum 1630. hanc perpenduli oscillationes temporis distinguendi methodum fuisse communem, & tamen potuisse à Te, Viro doctissimo, & à Me naturalium secretorum studiosissimo ignorari; cum certum sit nullius Professores Scientiæ majorem communicationem habere, quàm Astronomi; singuli enim aliorum inventis juvamus. Vale, Vir Sapientissime, & Illustrissimo Marchioni de Torres, ad Musarum delicias nato, salvere jubeas. Lovanii 2. Augusti 1643.

C A M P A N I A E,  
 S V P E R I O R V M P E R M I S S V.  
 I N O F F I C I N A E P I S C O P A L I.  
 Anno Domini M.DC.LXIX.



1900

1900

1900

1900

# I N D E X

## T A B V L A R V M.



Onduatur Tabulae, ut Logistae à supputandi eximantur molestiis, & sine labore, aut tædio ad Veritatis cognitionem perveniatur quoniam in quocumque mensurabili corpore, si puncta aliqua exactè

determinata sint, intermedia facili negotio poterunt definiri. Multas profectò, & varias in hoc Libro reperies: sed præcipue, quæ ad Abacum reduci debuerunt, sunt hæc.

TAB. I. Arithmetice Binariæ progressum, & recursum ostendit. Pag. XLVI.

TAB. II. Aequisonantias Musicas per quinquaginta Octavas descendentes proponit. XLVII.

TAB. III. Numeros in triplâ proportionè progredientes determinat. XLVIII.

TAB. IV. Arithmetice Ternariæ cursum exhibet. XLIX.

TAB. V. Dat numeros in quadruplâ proportionè pergentes. L.

TAB. VI. Quaternariæ Arithmetice fluxum exponit. LII.

TAB. VII. Proponit numeros in quintuplâ proportionè crescentes. LIII.

TAB. VIII. Exhibet numeros sextuplam proportionem servantes. LIV.

TAB. IX. Producit numeros septuplâ proportionè fluentes. LV.

TAB. X. Iubet numeris, ut octuplâ proportionè decurrant. LV.

TAB. XI. In numeris novemcuplam proportionem observat. LVII.

TAB. XII. Numeros decuplâ proportionè deducit. LVII.

TAB. XIII. Numeros in duodenariâ proportionè promovet. LX.

TAB. XIV. In sexagenariâ proportionè numeros provehit. LXI.

TAB. XV. Ciphrae Arabicas cum numerariis Latinorum literis componit. 9.

TAB. XVI. Pythagoricam Mensuram ad longum deducit. 12.

TAB. XVII. Cuborum Summam, etsi eorumdem magnitudo ignoretur, ostendit. 32.

TAB. XVIII. Radicibus ab unitate ad millenarium Quadratis, & Cubos convenientes adscribit. 34.

TAB. XIX. Quadratis, Cubisque Radices convenientes accensit. 47.

TAB. XX. Platonici Numeri 5040. partes aliquotas proponit. 48.

TAB. XXI. Scalam Pythagoræ exhibet. 49.

TAB. XXII. Prosthaphæreseon Solarium, in

quâ semper sint æquationes addendæ. Proponitur in Specimen, ut omnes Cœlestium Tabularum corrigantur, & Astronomi à Subductioni labore liberentur. 63.

TAB. XXIII. Gradus in Minuta: Minuta in Secunda: Secunda in Tertia: &c. convertit. 69.

TAB. XXIV. Annos Iulianos æquales ad dies reducit. 74.

TAB. XXV. Dies mensum completorum enumerat. 74.

TAB. XXVI. Singulos dies ab Anni initio colligit. 75.

TAB. XXVII. Horas, & Minuta ad gradus æquinoctialis reducit. 75.

TAB. XXVIII. Annos, & Menses Egyptios in dies convertit. 76.

TAB. XXIX. Signa, Gradus, Minuta, & Secunda in Minuta, Secunda, Tertia, & Quarta dissolvit. 77.

TAB. XXX. Gradum, & postea totum Circulum in Serpulos, Primos, Secundos, &c. usque ad decimos dividit. 77.

TAB. XXXI. Minuta Centenaria in Sexagenaria convertit. 78.

TAB. XXXII. Minuta Sexagenaria in Centenaria commutat. 78.

TAB. XXXIII. Signa, & Gradus in Partes Centenarias traducit. 80.

TAB. XXXIV. Gradus, Minuta, Secunda, Tertia, Quarta, Quinta, & Sexta Sexagenaria in partes 100,000,000,000,000,000 dividit. 81.82.

TAB. XXXV. Serpulos Centesimos in Gradus, & Minuta Sexagenaria transfiguratur. 83.

TAB. XXXVI. Vnam Centesimam in mille partes dispartit, & Minutis Sexagenariis ap. ar. 83.

TAB. XXXVII. Denariæ Divisionis rudentia proponit. 84.

TAB. XXXVIII. Partes duodenarias ad communes, seu ad sexagenarias reducit. 92.

TAB. XXXIX. Duodecades ad Decades, & contra, redigit. 93.

TAB. XL. Pythagoricus Abacus Duodenariæ Arithmetice inserviens. 93.

TAB. XLI. Vncias, seu Assis partes exhibet. 122.

TAB. XLII. An Aurum, Argentum, aut Aes pura, an verò mixta sint, ex pondere, quod in aëre, & aquâ habent, decernunt. 152.4.153.4.

TAB. XLIII. Combinationes possibiles litterarum ab 1 ad 24. proponit. 185. & 935.

TAB. XLIV. Præcedentes exactè fuisse calculatam ostendit. 184.

TAB. XLV. Trianguli, Quadranguli, Quinquanguli, &c. quantitates

# Index Tabularum.

quanguli, Sexanguli, & Decanguli latera inferi-  
pra Circulo, cuius Radius sit partium 1,000,000,  
600,000,000. metitur. 294.

T A B. XLVI. Polygoniorum Regularium la-  
tera secundum Radium 10,000,000. à Triangulo  
ad Octogintangulum determinat. 294.

T A B. XLVII. A Triangulo ad Octogintan-  
gulum arcum lateri respondentem mensurat.  
290. a. Circulum in 360. gradus, & Gradum in  
myriadem subdividit. 290. b.

T A B. XLVIII. A Triangulo ad Vigintangu-  
lum gradus, & minuta sexagesaria arcui respon-  
dentia dimittit. 296. b.

T A B. XLIX. A Triangulo ad Vigintangulum  
Figuras aequalia habere latera supponit, & Ra-  
dios, & Perpendicularia determinat. 297. a.

T A B. L. Data magnitudine lateris à Tri-  
angulo ad Vigintangulum Arcu capacitat. in inve-  
stigar. 299. a.

T A B. LI. Quinque Corporum Platoniorum  
proportionem ostendit. 308. b. Et aliter. 309. b.

T A B. LII. Dato uno corpore Platonico sphae-  
re inscripto, producit, & metitur caetera. 315.

T A B. LIII. Platonica Solida aequae magna, seu  
aequae gravia transfigurat. 326.

T A B. LIV. Pedum, quibus diversae gentes in  
campis mensurandis utuntur, differentiam ostendit,  
& ad numeros exactos reducit. 352. b.

T A B. LV. Vinarum, quibus diversae gentes te-  
las suas metiuntur, varietatem producit. 355. a.

T A B. LVI. Milliarum, quibus diversae gentes  
locorum distantias mensurant, differentiam de-  
terminat. 355. b.

T A B. LVII. Passus, vel pedes gradibus Geo-  
detrici Instrumenti inscribit. 358. a.

T A B. LVIII. Quantum sit unus gradus in sin-  
gulis Parallelis ad mentem Snellii determinat.  
pag. 377. a.

T A B. LIX. Quo angulo videri Terra debeat,  
in da. is oculi ab ipsâ distantis? 385. a.

T A B. LX. Climata secundum Antiquos distin-  
guit. 390.

T A B. LXI. Climata, & Parallelas secundum  
Recentiores exponit. 391.

T A B. LXII. Climatum novissimarum, eamque  
opportunissimam divisionem proponit. 397. b.

T A B. LXIII. Caloris, & frigoris proportio-  
nem in parallelis designat. 402. a.

T A B. LXIV. Civitates, quae sunt, vel in eodem  
Meridiano Romano, vel certe apud illum, deno-  
minat. 410. b.

T A B. LXV. Montium altitudini explorandae  
deservit. 495. a.

T A B. LXVI. Altitudinem turrium determi-  
nat. 495. b.

T A B. LXVII. Aestuum horam in libero mari  
designat. 542. b.

T A B. LXVIII. Per Rhombos, & Loxodromias  
Navium iter, differentiamque longitudinum, aut  
etiam latitudinum invenit. 570.

T A B. LXIX. Ad Hollandorum mentem mil-  
laria à Navi sub quovis rhombo confecta nume-  
rat. 573.

T A B. LXX. Exhibet Horologium Vniversale,  
Quo rescire licet, quora sit nunc hora per Or-  
bem. 627. a.

T A B. LXXI. Quâ liquor proportionem à prin-  
cipio ad finem detrahit, ut Clepsidra, seu Aquea  
Horologia conformentur, exponit. 698. a. b.

T A B. LXXII. Venos numerat, denominat, &  
in debitis locis constituit. 739. a. b.

T A B. LXXIII. Ventos nominibus nauticis di-  
stinguit. 739. a.

T A B. LXXIV. In quâ iuvatur Latinus, ut ven-  
tos denomine nautice. 733. a.

T A B. LXXV. Venos distinguit, & Latine de-  
nominat respectu navis. 735. b.

T A B. LXXVI. Praecedens Tabula attemptera-  
tur linguae Hispanicae. 736. b.

T A B. LXXVII. A dupli ad novemcuplam  
proportionem numeros communes deducit. 777.

T A B. LXXVIII. Sinus ad singulos gradus  
Quadrantis, cum differentis pro sexagenis, denis,  
senis, & singulis scrupulis exhibet. 785.

T A B. LXXIX. Specimen Tabulae Sinuum, Se-  
cantium, & Tangentium proponit. 786.

T A B. LXXX. De Logarithmorum varietate.  
pag. XLIV. & 107. 796. 797. 893. 894.

T A B. LXXXI. Est Fundamentalis, & veris  
numeris Logarithmos cooperat. 800.

T A B. LXXXII. Sinuum, Tangentium, & Se-  
cantium: nec non Logarithmorum, Meulogarith-  
morum, & Tomologarithmorum cum suis  
Prothapheresibus, quantitatem determinat. 806.

T A B. LXXXIII. Chiliadem Procurentium  
Logarithmorum supputat. a pag. 812. ad 822.

T A B. LXXXIV. Sinuum, Tangentium, & Se-  
cantium Reversentes Logarithmos continet. 823.

T A B. LXXXV. Reversentium Logarithmo-  
rum Chiliadem exhibet. a pag. 829. ad 843.

T A B. LXXXVI. Logarithmorum Perfectorum,  
Sinibus, & angentibus, & Secantibus servit. 847.

848. 849.

T A B. LXXXVII. Numerorum Artificialium  
Perfectorum Chiliadem propagat. a pag. 852. ad

862.

T A B. LXXXVIII. Enharmonicorum Logarith-  
morum Chiliadem Musicae Sordiosus proponit.  
pag. 866.

T A B. LXXXIX. Fides in Musica Scala me-  
tuitur: & singulis Notis Neperianos, Keplerianos,  
Brigios, Perfectos, & Enharmonicos Logarith-  
mos accenset. 867.

T A B. LXXXIX. Sinus, Tangentes, & Secantes  
ad Radium 10,000,000,000. & eisdem corre-  
spondentes Logarithmos ad Radium 0.00000.00.  
determinat. Est magna, & a pag. 871. ad 917. decur-  
rit.

T A B. XC. Quot sint in singulis Numeris Com-  
binationes potibiles penes solus subtilitatis dif-  
ferent.

# Index Tabularum.

ferentiam exponit. 927.

T A B. XCI. Definit, quot sint Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. si considerentur penes solum differentiam substantiarum. 929.

T A B. XCII. Distincte exhibet omnes Numeros Combinationum in rerum aggregatis ab unitate ad 20. ex soli substantia provenientes. pag. 930. & 931.

T A B. XCIII. Determinat, quoties quicumque rerum numerus possit penes solum Positionis differentiam variari. pag. 182. & 935.

T A B. XCIV. Ob oculos ponit omnes Combinationes in quolibet numero Rerum possibiles, penes differentiam solum repetitionis, quarum nulla numerum Rerum excedat. 940. b.

T A B. XCV. Combinationes omnes, quas subire possunt quilibet Rerum numeri secundum Substantiam, & positionem simul præ se fert. 943.

T A B. XCVI. Definit, quot in quocumque rerum aggregato Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. penes Substantiam, & Transpositionis differentias possibiles sint. 944.

T A B. XCVII. Omnes Combinationes, quæ ex Substantia, & Positionis differentiâ resultant, exhibet. 945. 946. 947.

T A B. XCVIII. Omnes Binarios, Ternarios, Quaternarios, &c. possibiles penes Substantiam, & Repetitionis differentias proponit. 949.

T A B. CXCIX. Omnes Combinationes, quæ ex Substantia, & Repetitionis differentiâ exoritur, edidit. pag. 950. ad 952.

T A B. C. Omnes Binarios, Ternarios, Quaternarios, &c. ad quovis Rerum numero comprehensos secundum Substantiam, Positionis, & Repetitionis differentiam enumerat. 956.

T A B. CI. Terminos, quos combinari Raymundus Lullius vult, exponit. 963.

T A B. CII. Raymundi Lullii Terminos reformat. 963.

T A B. CIII. Exhibet centum Nomina, seu centum Subiecta, quæ quomodocumque possunt combinari, seu multiplicari: & addit viginti Verba, quæ cum Nominibus combinata, nullas Positiones, & Questiones parantur. 964.

T A B. CIV. In quâ Nomina dant Subiecta, & Connectora: Verba autem Questiones subministrant. 966.

T A B. CV. Quot aliam vicibus possis figere? pag. 982.

T A B. CVI. In Ludo Metadecados (Hisp. 1284) numeros possibiles exhibet. 984.

T A B. CVII. Concerationum, quæ Cosmopoli sunt, spatium proponit. 997.

T A B. CVIII. Combinationes Materiales sicut ad Clavii, nam ad laqueos, mentem numerat. 1000. Promovetur hæc Tabula. 1004.

T A B. CIX. Combinationes exhibet penes differentiam locorum. 1005.

T A B. CX. In quocumque Rerum numero Ternarios possibiles determinat. 1009.

T A B. CXI. Sententiam fert de Cosmopolitarum Concerationum æquitate. 1013.

T A B. CXII. Quot schedas debeas sumere, ut in huiusmodi Concerationibus securus sis Tabula fundamentalis. 1025. Tabulæ per numeros expansæ. 1026. 1027.

T A B. CXIII. Eclipticæ, & Solis Declinationem edidit. 1093.

T A B. CXIV. Rectas Adscensiones proponit. pag. 1095. a. b.

T A B. CXV. De Stellarum latitudine, & declinatione. 1101.

T A B. CXVI. Supponit Chordam graduum. 90. esse 1000. & cæteras omnes metitur. 1172.

T A B. CXVII. Figurarum Regularium Latera, Arcus, Chordas, & Radios determinat. 1172.

T A B. CXVIII. Latera superscriptarum figurarum mensurat. 1174.

T A B. CXIX. Arcus, & Perpendiculara figurarum exponit. 1175.

T A B. CXX. E diversis metallis ornata Sypheras æque magnas, & quantum singulæ ponderet, accuratè definit. 1191.

T A B. CXXI. Si Sphæræ fuerint æque graves, magnitudinem singularem metiuntur. 1192.

T A B. CXXII. Octavam dividit, & singularem fidium determinat longitudinem. 1208.

T A B. CXXIII. Scalam Gregorianam Musicæ, quam Cautum firmum appellamus, proponit. 1209.

T A B. CXXIV. Inter tonos integros debitis locis semitono immixcet. 1210.

T A B. CXXV. Polygonis ad Ferdinandi III. Romanorum Imperatoris mentem radios convenientes assignat. 1213.

T A B. CXXVI. Sinus, Tangentes, & Secantes, methodo facillimâ, ad usum Architectorum Militarium deducit. 1215.

T A B. CXXVII. Ut omnia Foralitorum genera subiacetur, lineas, & angulos determinat. Cæsarosque cum Baravicis numeris committit. pag. 1218.

T A B. CXXVIII. Chordas ad Diametrum. 10,000. & Radii 5,000. proponit. 1226.

T A B. CXXIX. Quo modo in Polypasto crescent vires edidit. 1270.

T A B. CXXX. Metallorum, & Lapidum æque grandium proportionem, quas habent in pondere, exhibet. 1294.

T A B. CXXXI. Metallorum, & Lapidum corporum in aere æque gravium, ponderis differentias, quas habent in aqua, producit. 1295.

T A B. CXXXII. Crepuscula matutina, & vespertina determinat ad altitudinem Poli grad. 41. & quantam habet Complurum. pag. 1304. & 1305.

T A B. CXXXIII. Ab altitudine Poli grad. 35. usque ad grad. 61. Crepusculorum durationem mensurat. 1306.

T A B. CXXXIV. Gradus in Minuta dissolvit. pag. 1344. 1345.

# Index Tabularum.

T A B. CXXXV. Partes Sexagesimas ad Centesimas: & istas ad illas reducit. 1351.

T A B. CXXXVI. Circulum in 100. partes distribuit, & singulis Sinus convenientes adpropiat. 1352.

T A B. CXXXVII. Ex hypothesi, quod Circulus in 100=00000.000. dividatur, arcus per senos gradus procedentes, ad 100.00000.000. partes reducit. 1352.

# INDEX RERVM.

**V**ia multa, & breviter singula in his Synagmanibus edisseruntur, esse nimis vultus hic Index, si singula continere deberet: Ergo, quia Indices postulant breviter, ad sequentem, ne hic longus sit, præcipua tantum reducuntur.

## A

**Q**uid sit Abacus Arithmeticus? Per primam Regulam formari potest: & ejus præscriptione hæc iterum cetera Regula ad primam expedite reduci. pag. 144. b.

Abenphragi Arabs, literas usurpat pro ciphris. pag. LXIX. b.

Abenragel Arabs, utitur literis pro ciphris. *ibid.* b. Iuvat Regem Alphonsum in Tabularum constructione. LXXII. b. LXXIII. b.

Abensina Arabs, literas pro numeris, & non ciphris scribit. LXIX. b.

Abraxas, an sit nomen Dei? LV.

Abstractio Metaphysica. Cur Animal dicatur abstrahunt? LXXIV. De abstractione Arithmetica. *ibid.* An numerus abstracta res sit? *ibid.*

De Academia Indagatrice à Marchionibus de Avenis ante annos centum erecta Neapoli: in qua mens ab omni præjudicio eximitur: & per experientia Physica ad indagacionem veritatis contendit. 712.

Achines totum Orbem terrarum credidit navigari. pag. 612. b.

Acon magnetica virtute tincta res ipsas supertrahunt, ut hic in Or. *um.* & ibi in Quesalium declinet. 506. b.

De Astractiva Virtute. 690. b.

Aegypti veteres annorum, mensium, immo, & hebdomadarum revolutiones ignorabant, & dies numerabant: cumque mensis anni talem Regem per dies videret, aut regnasse dicebant, non ex ætate. 80.

Alii Carfores. 203. a. b.

Antipylus, seu Aëris Pentes. 700.

Aonius Gnosticonum. 10. b. 23. EV.

Æquinoctiorum in centenis Annis antipæriodica. 1463. a. b. De Æquinoctiorum Antipæriodica. 1461. 1462. 1463. An tota machina Cœ-

lestis trepidet, & hinc Ediptice Loxias proveniat? 1464. An Zodiaci reverà mutetur Obliquitas. 1465.

An Æquinoctiorum præcessio à terreni centri fluctuatione proveniat? 433.

Æquivocatio in Oraculo. 195. a.

Ær. An quantum condensatur, tantum possit rarefieri? 719. An sit gravis? An ejus gravitas numeris exprimi possit? 720. Explorandi gravitatem Æris modus unus, aut alter proponitur, & examinatur. *ibid.*

An Ær, & Æther distinguantur specie? 1301.

Negant Pena, & Rothomannus, asserunt Tycho, Longomontanus, & alii. 1301. Ærem mensurat, ac ponderat. 715. De Æris magnitudine. 715. An-ne ad concavum Lunæ perveniat? De regionibus Æris, & illarum figurâ. 715. b. Cur illas Aristoteles finxerit? 716.

Æstus Maris. 537.

Æras Cæsareonis. 158. Alexandri. *ibid.* Clearchi. pag. 164. b.

Æternitas, quid sit? 244. b.

Æther. Sicut Ærem Philosophi in tres, & diversas formas regiones dividunt, potestunt Auram. Ætherem in septem, vel plures dividere. 1476. b. Æther, & Ær. An specie distinguantur? 1301.

De Æthereis Canalibus. 1563. An totum Cœlum sit unum corpus solidum, & motu diurno circumvolvatur: & tamen habeat Canales materia fluida plenos, per quos contrario impulsu Sydera propellantur? 1563. 1564.

Æneæ alcaudo. 498. b. A quantâ à navis distantia debeat? *ibid.*

Aggregatio. Est Regula Arithmetica. Coniungere autem numeros, Hispanice dicitur *Summar*. Cupus vocis proprietatem in aliis linguis non reperies. 11. a.

Agnus Lacus. 678. Vbi, & qualis sit? Decem in ipso factæ Observationes retentur. 678. 679. 688. An Agnans sit locus innocens? An verò pestiferis vaporibus in Neapolitanum Civitatem immittat? 680.

Alea (Hispanice *los Dados*). 977. An Alea possit cum divinatione componi? 982. Qualis fuerit antiquitus. Non multum ab illâ hodie differunt Astragalus (Hispanice *Tabas*) & Turbo (Hispanice *Per-*

# Index Rerum.

- vinola* 974. *a.* Quenam Sortes felices sint, si quibus talis utantur. 974. *b.* Quomodo debeant Concertationes in Alea fieri, & quante pecunie contra quantas exponi? 975. *a.* Auxilli communes hodie sex habent latera. Quanta in numeris postularis spes, & periculum sit. 975. *b.* Alexandri ætas. Est similis precedenti. 158. *b.* An Alexandro magno pelagus Pamphilium, & Boreale Cangiò, Chamo, seu Regi Tartarorum, se aperuerit de facto? 609. Quanta inde debeatur his historiis? *ibid.* An hæc ipsi prodigia ob altissimos fines potuerit Deus etiam per Angelos bonos parare? 609. *b.*
- Alphonsus Rex. *Vide* Alphonsus.
- Algebra, seu Arithmetica proportionalis. 97. Differit de abstractorum Numerorum abstracta proportionalitate. *d.* pag. 99. item *d.* pag. 117. *a.*
- Algebra. De huius Scientie nominibus. 117. *b.* An ab Inventore dicatur? *ibid.* Cur audiat *Cossica*, & cur *Almucabala*? 118. De eius objecto. An agat de Numeris Fictis? An de Hypotheticis? Et, qui *ἡρακλειδῆς*, & *εὐκλείδης* nomine intelligitur? 119. *a.* An abstractior Arithmetica sit? 119. *b.* De Numeris proportionalibus, qui ab Algebra considerantur. 119. An determinati inordinum. Numeri pro indeterminatis ponantur? 120. *a.* An sit summe difficultas? Quid ex Alfedii ficto, & Langii verbis deducatur? An Aurei Regula succollitur. 120. *b.* De Terminis, & Characteribus, quibus utitur Algebra? Communes Geometrici cum nostris collati. 121. Per Apices Numeros Algebra multiplicat, dividit, adeoque ex Radicibus Quadratis, & Cubos eruit, nec non ex Quadratis, & Cubis Radices illorum deducit. 122. 123. De Algebra Regulis, quas placet vocare *Algebraicas*. 124.
- Algebrae Additio. Enarithmos, & Hyperarithmos colligit. 124. *b.* Substractio. Hos ab illis subducit. 125. *a.* Multiplicatio. Quomodo hi in illos duci debeant exemplis opportunis, exponit. 126. *b.* Divisio. Præmitte Abaci Enarithmici fabricam, & Cossicos numeros partitur. 128. *b.* Regula Aurea. Datis tribus Enarithmis, quantum determinat. 130. *b.* Regula Radicis. Enarithmorum Quadratarum Radicem investigat. 131. *a.* Radicum Extractio. eorum Enarithmorum Cubicam Radicem determinat. 132. *b.* De Fractionibus. An debeant ad numerum Denarium reduci. 133. *b.* De Aequationibus. An, quia casus varii, & diversissimi sunt, hanc præstet Regula Ingenio Logistæ committre? 134. *a.*
- Almanach quid sit, & unde dicatur? 1367. *b.*
- Almucabala, quæ Scientia sit, & unde dicatur? 118. *Vide* Algebra.
- Alpharabius Arabs, juxta Alphonsi Regem in Astronomica Tabularum conformatione. *pag.* 111. *b.* LXXII. *b.*
- Alphabici transmutationes. Quot esse possint? *pag.* 1180. *b.*
- Alphici sacra. Ab adolescentibus, & virginibus celebrabantur. Sed à quot? 172. *a.*
- Alphonsus Rex. De eius Tabulis. Quantum ipse differant ab ipso Cælo. An non teinere de minutissima Stellarum oscillatione (*impudat nrm ipse vocat*) ausus sit judicare, qui in integris gradibus adlucinat. 1496. Quid Alphonsus Rex præstiterit in Astronomia? 1639. An fuerit blasphemus. 669. *b.* An omnia ad Sexagenarium numerum reducendo Mathematicos computus facilitaverit? LXI. *b.* Ostenditur expeditiorem reddidisse Motu supputationem: sed tediousam reductionem l'emporis addidisse. LXII. An, si hodie viveret, omnia Firmamæti Sydera diceret per lineam perpendiculararem oscillari.
- Altitudines locorum. An mutari possint? 454. De Altitudinum Observatione. *Vide* Distantiarum Observationes.
- America. An in c'umpi Isthmus debeat, qui Oceanum Septentrionalem à Meridionali fecerit? 663. De Americæ Argenteo, & Orellana immensis fluminibus. 655. *b.*
- Amphicleisium Anathema. Offerunt octo Serpentes aureos. Dato primi, & ultimi, & omnium ponderis pondus singulorum inquirunt. *pag.* 169. *b.*
- Amphionis statua ponderatur. 186. *b.*
- Ampliandi ad Lunæ magnitudinem Iovem, Saturnumque Modus. 1599. 1600.
- Anagramma. *Sitalas*, & *Alta* scis. Idoli nomen. *pag.* 161. *a.*
- Analogia. Oportet de Cœlestibus, ut de Sublunariis philosophari. 1517. Quomodo per Analogiam argumentemur? *ibid.*
- Anguli. An ad Geometriam spectent? 213. 214. Angulum bisariam dividere. 329. *b.* Trifariam dividere aut multiplicare. 330. 331. *a. b.* Angulum quintuplicare. 332. *a. b.* De Angulo plenisq; omnibus nautis ignoto, qui illos in errores graves, & frequentes inducit. 268. *b.* Angulus in Rectilineum, Curvilineum, & Mixtum, dividitur. 261. De Rectilincis. Alii sunt Recti, alii Obliqui: & hi in Acutis, & Obtusis subdividuntur. 262. *b.* Ratione fides, Contigui, Verticales, Collaterales, Alterni, Oppositique nominantur. *ibid.* Quomodo Angulus rectus delineetur? 263. An omnes recti sint æquales. 263. *b.* De Angulo contractis. Quid sit? (I.) Est omni acutis minor? 264. *b.* (II.) Angulus acutus potest in infinitum minui potest etiam contractus Angulus? (III.) Etiam potest augeri in infinitum. (IV.) Quomodo duplietur? (V.) Adhuc explicatus est omni rectilineo acuto immor? (VI.) Anguli simpliciter Curvilinei, tametsi quantitatis ignorent in unicuique data ratione possunt dividi. (VII.) Angulus, quem formant Diameter, & Circumferentia in Circulo, est major omni Angulo acuto, & minor recto. (VIII.) Possunt in plano circularibus lineis anguli recti conformari. (IX.) Possunt etiam acuti,

# Index Rerum.

acuti, & obnisi datorum quorumcumque graduum. 265. a. b. De Rectis Angulis. (I.) Anguli, qui vel in eodem Circulo, vel in diversis (aequalibus, aut inaequalibus) arcus ejusdem proportionis ad totum Circulum subtendunt, sunt aequales. (II.) Angulus graduum 90. subtendit Circuli quadrantem, & est rectus. (III.) Si in Circumferentiâ duo notentur puncta, & ex ipsis duæ lineæ ad centrum, & duæ ad quodcunque punctum oppositæ circumferentiæ deducantur, tunc Angulus, qui ad centrum, duplo erit major illo, qui ad circumferentiâ. 265. b.

Anni Planetarii magnitudo. 1663. a. An immetus? *ibid.* Annorum inaequalitas. 1533.

Anserum grex. Investigatur eorû numerus. 187. b.

Antipetres nâs. Quantum fuerit? 193. a.

Antipetres ita. ua ponderatur. 186. b.

Apodidaskinda. Ludus erat, qui apud nos *Cæca Galii* a nominatur. Recreant se puellæ, & juvenes: & queritur illarum, & istorum numerus. pag. 166. b.

Apollo irridens, & irrifus. Quid Questio impossibilis, & quid insolubilis sit? 135. a.

Apollo, & Mercurius. An corrigi possint Problemata? 143. a.

Aqua. An Mundi elementum sit? 510. Aqua per eundem oculum inaequaliter fluit: & hæc ipsa inaequalitas mensuratur? 697. 698. An aqua sit homogenea, & æquæ gravis? 561. a. b. [Et hoc debet ab his, qui Hydrostaticam professentur, bene examinari.] Quomodo scire possunt, quantum quodcunque grave in aquâ (aut in alio quocunque liquore) ponderaturum sit? 562. a. b. Et hinc tota nascitur Hydrostatica. Aquæ gravitatem examinat: & diversarum aquarum, si quam habent in gravitate differentiam determinat. 1293. An aquæ, in quibus linea macerantur, sint noxiæ? per quantum distantiam suo aërem nidore inicit? De aquis, & vaporibus, lacus Agnani. 682. 683. 684.

Arabici numerorum characteres. *Vide* Notæ Arabicæ.

Arantia, locus ovalis, mensuratur, & cum Iricano, quod erat triangulare, componitur. 197. b.

Araxii Iovis templum. Quam opulenti fuerit? pag. 156. a.

Arcum ab Arcu subtrahere. 1184. Proportionem, quam habent inter se diversæ Arcus, debere. pag. 1177.

Archimedis libellus, quem *de Centro Gravitate* scripsit. Ostendit Centrum gravitatis à puncto, & linea æquilibrii distingui. 419.

Architecti habent. Sic vocabatur ejus domus. Sed cur? 165. f. ut erecta ex discipulorum liberalitate. Quantum autem dederint singuli? 165. b.

Architectura Militaris. Quomodo debeat tradi? 1211. Radios Polygonorum in munitionum delineatione ad mentem Ferdinandi III. Romanorum Imperatoris aperire. 1211. 1212. Per expeditissimam Regulam singulis Polygonis

Imperator Radios opportunos accenseret. 1213. Cæsarem imitari: & per simile Compendium. Tabulam Sinuum, Tangentium, & Secantium ad usum Architecturæ Militaris contruere. 1214. Ponitur ipsa Tabula. 1215. Fortalitium ad mentem Imperatoris delineare. 1216. 1217. 1218. Tabula Cæsaris numeros cum Placitis Baravorum conferens. 1218. A Cæsare (aut ab alio quocunque) designatas mensuras Circino inscribere. 1219. Militaris Circini usum ostendere. Altitudinem, profunditatem, latitudinemque murorum, & fossarum Circino insculpere. 1220. Architectura est Ars factiva. LXVII. b.

Arcus Cælestis. *Vide* Iris.

Argivorum Anathema. Offerunt sex basillos ponderis inæqualis, valor singulorum decemur. pag. 167. b.

Argolica pullities. 176.

Argulus. Quantum Tellurem faciat? 377. b. Modus alter, oculi altitudinem componens cum. Secantis excessu. 378. a. b. An sit securus? An ob horizontis refectiones judicetur incertus? 379. a.

Ar. militaris dicitur *Tallica*. LVII. a.

Aristarchus Samius Systema Heliocentricum invenit: illudque Lethæis umbris sepulchrum Nicolaus Copernicus, qui nihil de Aristarchi sententiâ audiverat, revocavit. 1709.

Aristoteles admisit in Cælo sphaeras homocentricas. 1638. b. De doctrinâ Aristotelis. Gloriosum esse à Viro laudato laudari. An Philosophia hucusque in Peripato cœciterit? An jam tandem inceperit oculos aperire? Qui sit inventiant veritatem decernant, seu vincant, seu vincantur, adsequuntur incertum. 446. a.

Aristoteles Peripatetice us qualis fuerit? 205. b.

Arithmetica. Est possibilis Casus, in quo Arithmetes, nec sciat, quot numerorum lineæ (Hispanice *partidas*) debeat aggregare, nec quantum sit singularium numerus, & tamen possit eorundem Summam determinare sine erroris periculo. 32. b. De Arithmetica ab omni Numero sensibili, & intelligibili abstractâ. LXXVII. a. Vocatur *Algebra*: agit de Proportionibus, & Numeris indeterminatis: & summe a pag. 97. De Arithmetica, quæ Numeros Hypothenicos, seu Arithmeticos medietur. LXXXIII. a. An Arithmetica sit una, vel plures? XL. Quantum illæ sint, & quomodo inter se distinguantur? *ibid.* Sint ne Practicæ, an Speculativæ? An necessariæ? & quam ex illis in hoc Syntagma debeamus trahere? e. XLII. a. Primò docet bifariam institui potuisse Arithmetica. (1.) ita ut rectam viam iniret, & nunquam ad initium reverteretur. (2.) ita ut iniret circum, & periodicis absolutis ad initium rediret. Illa methodus fuisset unica, & moraliter impossibilis: & ideo reprobata: hæc facilis, & quæ multis modis posset tradi, & ad praxim reduci. Potiores ex ipsis proponuntur, & dilucidantur. XLII. XLIII. XLV. An Arithmetica sit infallibilis? An, si duo

# Index Rerum.

duo fortè Auctores datis eiflem numeris, aut lineis in Conclufione, vel minimo differant, hæc ipfa Artis imperfectio, an verò negligentie Artificum veniat, diuerfècia imputanda? 1573. An Arithmetica fit Præctica, aut Speculativa? An fit factiva? LXVII. b. An fit neceffaria? LXVIII. a. Arithmetice partes tres funt: Proarithmetica, Synarithmetica, Metarithmetica. Prima, nonnullas Quæftiones Proemiales decidit. Secunda, Arithmeticas Regulas explicat. Tertia, dilucidat aliquas difcultates, quarum folutionem ingenium Philomusi perficitur. pag. 1. Obiectum Arithmetice. 3. b. De Arithmetice effentia, & attributis. 1. Cur nomine Græco notetur. 2. a. A quibufiam inventa fuerit? 3. An fit infallibilis? 4. Diverfi interduum Mathematici ex iifdem datis conclufiones, non omnino eaflem inferunt: unde autem aboritur iftud difcrimen. Non ab imperfectione huius Artis, fed à Supputatorum negligentia. 1575. Subtrattio. Eft Regula Arithmetice. Hispanus habet proprium vocabulum, nempe, *reftar*, ut numerum fubduci fignificet. 11. b. Arithmetice Notæ. Vide Notæ Arithmetice. An fine poffibiles plures Arithmetice? An inter fe fervent illæ analogiam? \* In Naturalem, & Artificialem dividitur. 2. b. Arithmetice, & Geometrice collatio. Vera fit prior? 2. b. Quænam ex his Arithmetice admitti debeat? LXV. a.

Arithmomantica. Per Combinationes Numerorum Divinas. De Concettationibus, quæ Cosmopoli folent *infinitu*. 996. 997. Præmittuntur aliqua, aut Refolutionem *cognofcenda*. 998. Edifferuntur quatuor Protheoremata Fundamentalia, ut fiant Lufores, quid poffint facere tutâ confidentia? 999. 999. Cuiufdam Viri docti Cenfura, & ratio Confutæ proponitur: & adducitur Francifcini Refponfo, & utraque nihilominus difcutitur, & reprobat. 1000. Exhibetur doctrina omnibus valde neceffaria, ut in Dubiis, quæ ex Ludo refultant, confidentias dirigant. 1000.

Armille. De earum ufu in Trigonometria. 1237. Armis prævalet ingenium. 193. a. Arroba. Continet quatuor fextarios. LII. b. Artes Speculative effe folent je, une, & fertiles: fed præctice Artifices nutriunt. His comendat plus quàm fortunis, & fortunæ Nero Imperator. 1142.

Africani, & Afri. An fint barbari? An Viros doctos habeant? 477. Omne in ipfi Artem Divinatorem vocant *Aftrologum*. Ob diverfitatem Idiomatis eorum libris caremus, & ipfi noftris carent. 477.

Afinus honoratus. Datis quatuor, aut plurium numerorum proportionibus, & eorum fumma, finguli determinantur. 156. b.

De Afis divitio. 144. a. 1181.

Aftrologia. Eft facultas purè speculari. LXVII. b. Quàm pia, & nobilis fit Cœleftium Orbium,

contemplatio? 1626. Omnia videntur in ipfis mirabilia: at inter alia Saturni metamorphofes omnem fuperare admirationem. *ibid*. Aftronomia. An Platonis tempore bene traderetur? 1738. An fatis veri Ratmo poffet, qui nolebat Planetas gubernari Hypothefibus? 1739. Aftronomia Oscillatoria. Differit de Oceanis Æthereis, illis fluxuum & refluxuum reciprocaiones accenfer, & ut tumeant, & decumant, permittit tandemque verum, apud melius oscillando Planetas, eorundem in Zodiaco loca, quod longum, & latum determinat. 1449. Qualis fuerit Hipparchus Rhodius? 1678. Quid in Aftronomia præliterit? *ibid*. Aftronomia Rectilinea. De primis lineis, quas olim divimus, ut Planetas per femitas rectas propelleremus. 1565. Palimpfeftus I. de Planetarum motibus. II. De Equinoctiorum Anomalia. *ibid*. III. De Eclipticæ Anomalia. 1566. IV. De Eccentricitatis mutatione. 1567. V. Solis Theoricam Rectilineam defcribit. *ibid*. VI. De Solis motu diurno. 1568. VII. De anni magnitudine. *ibid*. VIII. De motuum Solarium Radice. 1569. IX. De tempore medio. 1570. Tabula mediorum notuum Solis in annis expanfis. 1571. b. Lappum Solis, & Oculi Oscillationes inuenit. 1572. An Philofophia Naturalis flet à Rectilinea Aftronomia? 1517. Aftronomia Rectilinea. Planetas Cruci fufixos exhibet: & omnibus Circulis, & Ellipfibus exeffe iuffis per rectas illos lineas propellit. 1504. Aftronomia Sphærica: omnes Cœleftium Corporum motus per circulos perfectos *expedit*. 1385. An tota Aftronomia ad Thefim, An verò ad Hypothefim, meram pertineat? 1563. Qui Aftronicos Tabulas fabricant, aut ex ipfis Ephemerides ducunt, unum determinatum meridianaum eligunt, à quo longitudines numerent: & etiam, in huius determinatione non conveniunt. 629. 63. Aftronicas Supputationes, quæ procedunt per fexagenarias Revolutiones *expediunt*. 61. De Numeratione, & fcriptione. 61. b. De Additione. 62. a. De Subtractione. 62. a. Quomodo poffimus Aftronicos Prosthaphæreſeon compus per folam additionem, fine, subtractione, *expedire*? 64. De temporis fupputatione. 65. De anno Biſſextili, & intercalandi modo. 65. a. De 1 abulis. 73. b. Annos Iulianos in Dies convertit. 74. Dies Menſium completorum enumerat. 74. Singulos dies, tam in anno communi, quàm in Biſſextili à Ianuarii Calendis colligit. 75. Horas, & Horarum minutas in gradus Æquinoctialis convertit. 75. Annos, & Menſes Ægyptios ad dies reducit. 76. Præfixi Ægypti, nec annos, nec menſes, nec hebdomadas habuerunt, fed ſolum dierum numerum recenſebant. 80. Aftronicas nonnullas Quæſtiones per compendia numerorum decidit. 1099. De Solis Loco, & Declinatione. *ibid*. De Stellarum Latitudine, & Declinatione. 1100. De Rectâ Solis,



# Index Rerum.

Solis, aut Stellæ, quæ nullam latitudinem habet adfensione. 1104. De adfensione rectâ Syderum habentium latitudinem. 1105. De differentia adfensionali. 1106. De amplitudine. Ortivâ. 1107. De Azimuthis, & Almicanarâ. 1108. De Lunæ latitudine. 1111. De Planetarum latitudine. 1112. De Planetarum reductione ad Ellipticam. 1113.

**Astronomici Circuli.** Quid sit Concentricus? quid Eccentricus? quid Epicyclus? quid Centropicyclus? & quid Equans? 258.a.b. Circuli sunt majores, vel minores. Ad illos Equinoctialis, Zodiacus, Coluri, Horizon, Meridianus, Azimuthi, &c. ad hos Tropici, Circulus Arcticus, & Antarcticus, Paralleli, Almicanarathi, &c. pertinent. 258.b. Circuli, qui in Tellure definiunt Clinata, & Paralleli dicuntur, si Zodiaci alteretur obliquitas, inconstantes, & variabiles sunt. 259. De Theologico Circulo. An Deus geometricetur? An ipsemet sit Circulus intelligibilis? pag. 259. 260.

**Astronomus novus.** Quid debeat examinare? 760. Quid in Sole, & in Lunâ? In Venere & Mercurio? in Marte, in Jove? quid in Saturno? 761. & quid in Syderibus fixis? 762. An sint corpora vera & realia, an verò meræ Solis, aut etiam Planetarum imagines? *ibid.*

**Athi al. Iudo.** 510.b. Cur dicatur *Mons Sanctus*? 510. 511. Quo Græcè modo declinetur? 511. Quanta sit ejus umbra? 511. Quanta inde altitudo inferatur? 511.a.

**Averroes, Corduensis,** Arabicè scribit, & literas pro ciphis Arithmetice ponit. LXIX.b.

**Auger armenta.** Quot ille boves habeat? 187.a.

**Augmentum & Imminutio Figurarum.** Est valde necessarius totus hic Geometrie liber, frequenter enim conservatâ figurâ, & proportionē debet Aræ aut Corporis magnitudo mutari. 327.

**Augustus Cæsar** climactericum annum (nempe sexagesimum tertium) latus superat. 6.b.

**Aurea Regula Algebra** universam succollat. 120.b. 130.b. Expeditur per lineas. 252.a.

**Aureum poculum.** Ex fundamentis proportionalibus computus Aristoteli innotuit. 164.

**Automata** tempus non nectuntur exactè. 267. Automatarum, quod passus, quos quis peragat, numeret. 599.b.

**Author suorum librorum** differt editionem. Et cur? Multa arcana fuisse decessit hoc ævo. Arma literis non præjudicare. Circuli Quadraturam à Geometrà quodam Arabe in Oriente inventam: citio à P. Kircherò evulgandam. 450.

**«An ille Arabs vere invenit Circuli Quadraturam?»** 451.a.

## B

**Balthassar** Capra, quam & qualem litrem habuerit cum Galilæo? 1161.

**Bartschii Tabella,** *quæ pag. 1684. in eadem ponitur, pag. 1686. dilucidatur.*

**Basilides Gnosticus.** An fuerit Pythagoricus? pag. LV.b.

**Bilancis inclinatio.** 432.a.

**Binaria Arithmetica.** pag. XLV.b. Per Binarios suas Revolutiones absolvit: illamque Naturæ collocavit in Musicâ, in quâ duplæ omnes proportionēs sunt æquifonantes. *ibid.*

**Blanca** apud Hispanos quantus nummus sit? 39.a.

**Bolis.** Si pondus dati plumbi unâ cum bolide levius sit, quàm moles aquæ æqualis molli funis, & plumbi simul, tunc funis non trahetur deorsum perpendiculariter à plumbo, sed fluitabit huc illuc, & undulatum narabit. Ergo bolis & chorda debent esse ponderosiores aquâ, quæ æqualis magnitudinis sit? 532.a.

**Borealis maria.** An navigari possint? 718. 719.

**Brethometreum.** 718. 719.

**Briggiana Procurentium Logarithmorum** Chilis. An nostro Sinuum, Tangentium, & Secantium Canonis cooperari possit? Poterit, si Sinuum Torum, qui esse 100,000. vulgò supponitur, & nos 10,000,000,000. modulus continere jubemus esse 1=000,000. (esse unitatem) ponatur. 863.

## C

**Cæfareonis ætas.** Ex datis proportionalibus in Summâ comprehensis, ad ejus cognitionem venit. 158.a.

**Calculatoria.** Est Ars Computus expediendi per calculos. 55. Videtur apud Mercatores communis, & facili negotio expeditur. Ejus Regulæ præcipuæ sunt Additio, & Subtractio: sed & possent alias habere Regulâ, si laborem adhibere vellemus. Non pertinet ad mentem, nec ad linguam, sed ad calamus. Non ad mentem, neque ad linguam, quia eosdem numeros mente concipimus, & lingua proferimus: pertinet autem ad calamus, quia quos calamo scribere deberemus, tanquam characteribus in Tabulâ representamus Calculis.

**Calibræus Circinus,** quo utuntur militares Artifices, ut de magnitudine, & pondere globorum bellicorum definiant. 1196.

**Calibræum Circinum** describere. 1196. Ejus usum docere. 1197.

**Calippus** admittit homocentrica. Ex cur? 1638.b.

**Calo Calonymus,** Alphonsi Regis in Tabularum conformatione Astronomus. LXXIII.b.

**Calor & Frigus:** an, & hoc rarefaciat? 711.

**Campus Circularis** mensuratur. Supputatio expeditur facillime per Logarithmos. 362.b. De Campo triangulâri: si rectangulus, si acutangulus. 363.a.b. Si obcursingulus sit. 364.a. De Campo Quadrangulâri. 364.a.b. De Campo Polygonio. 364.b. 365.a.

**Canales Belgici.** 657.

Ca-

# Index Rerum.

Canathus Fons. Circumdaturo muro datâ arcâ circulari, quæritur diameter. 190.a.  
 Candiscus totum Orbem terrarum circumnavigat. 612.613.  
 Cangius, Tartarorum Rex. An illi mare aperuerit viam, ut cum exercitu numerofo transiret. 609.  
 Canis & Lepus. Quid faciendum, quando Problema laborabat æquivocatione? Ponitur Canis esse velocior, & quæritur, Quæto salu sit leporem adsequutus? 139.b.  
 Cardani Lampas. 695.  
 Carpenionis ultima voluntas. Quid faciendum, si Dilemma habeat medium? Et hoc contingit frequentissimè in præceptis, & testamentis disjunctivis. 142.a.  
 Carpoerates Gnosticus. An sit Pythagoræ? LV.b.  
 De Caspiâ fuscâ. 660.a.  
 Castor & Pollux. Sparta ipsis offerebat 100. nummos, qui simul valeret drachm. 864. Erunt valoris inequalis. Quot ergo nitus pretiosos, & quot pretiosiores consecraverunt? 170.b.  
 Caucasî altitudo. 504. Proponuntur Aristotelis verba, quæ multos Viros Doctos vexarunt, quæ multos vexabunt: qui enim inquirunt, quomodo illa Aristoteles intellexit, supponunt, quod illa intellexit, quod ipsum Prudentia non admittit. 504. Primum argumentum à distantia desumptum, nil evincit. 504.a. Secundum desumitur ex illuminatione. 504.b. Aristotelem, bifariam interpretes: alii de horâ tertiâ, & alii de tertiâ noctis parte, exponunt. Quæ est tertiâ noctis pars? Quinque proponuntur sententiæ. 505.a. Prima dilucidatur. 505.b. Secunda, & tertia. 506.b. Quarta. 507.a. Quinta, quæ vocem illam *et* pars, non ad noctem, sed ad Montem reducit. 507.b. Addatur Sexta, quæ vaporum refractione juvatur. 508.a. Septima, est Cabrei, & supponit, quod nō potest probare. 509.a. Cetera, quæ iterum ad Refractiones recurrit. Quantum altitudinem prodar. 509.a.b. Quid sentiat de hoc monte Kircherus? 509.b. 510.a.  
 Canisarius partialium concursus. 477. An, si 50. equi unâ bellieum tormentum die per milliare traverint, unus illud equus 50. diebus possit trahere? 477.a.  
 Cause Physicæ. An sicut in Sole, sic etiam in aliis Planetis locum habeant? 1478.b. An assignari possint Cause Physicæ, quæ Æthereos Planetarum motus inferant, vel exponant. 1459. 1460.  
 Cælestium Exercitus. Cæditur, & quantus fuerit, investigatur. 173.a.  
 Centenarius apud Bohemos continet libras 120. Et cur? LXI.b.  
 Centro quid sit? 246. De centro figuræ, & gravitatis, an, & quomodo differant? 246.b. De Centro Gravium Opiniones. Cur omnia Gravia ad illud tendant? 437.a. Proponuntur, examinanturque quatuor differentes sententiæ, & ex illis hæc Quæstiones solvantur. (1.) An ad quæcumque, erræ motum mutari debeat per-

pendiculum, & si debeat, quantum & qualiter? 428.b. (II.) An Centro Mundi (quo nomine centrum concavi sphaeræ Lunaris intelligitur) semper idem Telluris punctum correspondeat: an verò ipsa vacillet, & trepidet ad cuspidemque rei impulsus? 439.a. De Centro, Radio, & Peripheriâ. 483. De Librâ, cuius hypomochlium in Centro Terræ collocetur. An sicut hæc esset Libra, sic Tellus sit ponderibus librata suis? An, naturaliter, aut etiam humanitus fieri possit, ut in latus, aut circum inclinetur, aut moveatur. 448.a. An apud Terræ Centrum dari possit motus perpetuus per lineam rectam? 444.a. An ibidem exhiberi ille possit per lineam circula-rem? 444.b. Centrum geometricæ sumpunt ab omni materiâ est abstractum, omni extensione caret, & sphaera Individua appellari non potest. ibid. Centrum gravitatis est punctum, per quod linea directionis perducitur. Est autem linea directionis, quæ à centro, l' erræ ad verticem, usque describitur. 416.b. Nullum potest corpus in puncto, aut in lineâ consistere, sed omnino superficiem requirit, ut stet. Columna directionis est, quæ supra basim corporis gravis erigi in alium intelligitur, & attingere verticem ejusdem gravis. Ergo gravia tamdiu stabunt, quamdiu centrum gravitatis intra columnam directionis sit, & si hinc egrediat, statim cadent. 417.a. Considerantur varietates hominum, & animalium positiones, & decernitur, an possint stare. 407. 408. Centrum Terræ. An sit punctum aliquod Mathematicum? An Corpus Physicum? 451. An Terra stet? 451. An fluctuatione perpetua titubet, & oscillet? 451.a.b. An variatio Eclipsæ, & Equinoctiorum præcessio, Stellarum libratio, & si qui alii sunt motus, quos Alphonsini, & Copernicani Cælo accensent, à Terreni centri fluctuatione proveniant. 453.a. De variatione ætis nauticæ. 453. An vires lapidis Herculei languescant? 453. An integra Provincia in abyssum subterranean prolapsa, talem, ac tantam plagam toti Telluri intingat, ut eam movere possit? 453.a.b. Centri Terræ, & centri Universi collatio.  
 Cerinthus. An inter Pythagoræ Discipulos sit numerandus? LV.b.  
 Characteres, quibus utimur in Arithmeticâ recensentur, & explicantur? 7. De Punctorum significatione. 7.a. Vide Notæ. De characteribus. De lineolis. 7.b. De literâ 3, quæ significat numerum indeterminatum. 8.a. De Characterum ordine, & dispositione. Vbinam unitates poni debeant? ubi Decuræ, ubi Centuræ, &c. 8.b.  
 Chilias Logarithmorum Recurrentium. 818.  
 Chordarum (linearum, quæ intra Circulum dicuntur) Tabula, ad Radium 5,000.0. & Diametrum 10,000.0. conformata. 1226.  
 Ciopina. Mensura est, & continet quartam partem Quartarii. LII.b.  
 Circini Proportionalis Inventor. 160.b. Circinus est

# Index Rerum.

est possimum, & summe necessarium Instru-  
mentum. 1153. Et sunt multa genera Circino-  
rum: præcipui tamen sunt Bipes, Tripes, Qua-  
drupes. 1154. 1155. 1156. Adde Polylogum. 1157. & Indehntum. 1154. b. Circinus Mathe-  
maticus Vniversas Questiones, & Difficultates  
Arithmeticas, Geometricas, Trigonometricas,  
Cosmographicas, Astronomicas, &c. mecha-  
nice resolvens præctice. Est organum omni-  
bus utile, pluribus necessarium: nam Logistas à  
difficiliu supputationum tædio liberat, &, si  
sit satis longum, Astronomicam præcisionem,  
quæ intra minutum cadit, attingit. 1141.  
Circulares-ne sint, an Rectilineæ Cœlestium Pla-  
netarum semite? 1508.  
Circulus: Quid sit? 256. a. Illum per continuum  
bisectionem dividere. 333. a. Illum dividere in  
tres, quatuor, & quinque partes. 333. b. in sex, se-  
ptem, octo, & novem. 334. a. b. in decem, unde-  
cim, duodecim, tredecim, quatuordecim, &  
quindecim. 335. a. b. Circuli Quadratura. Vide  
Quadratura Circuli. Calculi facilitati consuli-  
tur, tamen si Circuli divisio in 360. gradus, ut po-  
te ab universis recepta retineatur. Gradus in  
100. minuta, & minutum in 100. secunda divi-  
ditur. 1457. De sexagenaria, & denaria Circuli  
distributione. 1520. De Circuli divisione. Signa,  
Gradus, Minuta, &c. ad Secunda, Tertia, &c. re-  
ducens. 77. Centenaria minuta in Sexagenaria  
transferens. 78. a. De Circuli divisione. Prisci  
non convenerunt in graduum numero: unus-  
quisque Circulum in partes, quas volebat, seca-  
bat. 1341. Circuli Sexagenaria: & Duodenaria  
Divisio. *Primus Modus.* Sexagenarium Gra-  
duum, Minutorum, &c. divisionem retinet: &  
nihilominus in Computu, quia minuta tantum  
numerat, per Denariam procedit. 1343. Tabula  
Gradus in Minuta *dissolvens.* 1344. Hinc novi  
supputandi Canonæ deduci debent. Quomodo  
Additio, & Subtractio instituantur? 1345. Quo-  
modo Multiplicatio, & Divisio? Quomodo &  
Regula Aurea? Cur non procedamus per Se-  
cunda An hæc supputandi Methodus ab Astro-  
nomis fuerit admitti? 1346. 1347. *Secundus Mo-  
dus.* Divisionem Circuli in 360. Gradus retinet  
sed Gradum in 100 Scrupulos, & Scrupulum  
in 10000.000. particulas distribuit. 1348. Ta-  
bula partes Sexagesimas ad Centenarias, & è  
contrà reducens. 1350. *Tertius Modus.* Novi,  
quibus modi præcedentes laborant. An Denaria  
Circuli divisio sit cæteris anteferenda? 1351.  
Tabula Sinuum numerosa divisione Sexagenaria  
cum millenaria componens. 1352. a. Circuli  
proprietates. 256. a. (1.) Si designetur in Cir-  
culo punctum, ex quo omnes ad circumferen-  
tiam lineæ sint æquales, illud est centrum Cir-  
culi. (II.) Si notetur punctum, ex quo tres ductæ  
ad circumferentiam lineæ sint æquales, illud  
erit centrum: adeoq; cæteræ omnes lineæ, quæ  
ad circumferentiam ducantur, erunt æquales.

(III.) Necessarium est, ut à puncto, quod est ex-  
tra Circuli centrum, illa lineæ sit maxima, quæ  
per Centrum transierit. Et similiter necessa-  
rium est, ut ab eodem puncto pluries binæ li-  
neæ æquales ducantur. (IV.) Repugnat autem,  
ut tres æquales ab eccentrico puncto trahantur.  
(V.) Si in peripheria duo quælibet puncta no-  
tata fuerint, lineæ, quæ illa jungant, intra Cir-  
culum cadet. (VI.) Si in Circulo recta, quæ per  
Centrum protensa, rectam aliam, quæ non sit  
per centrum producta, isariam faciet, ad angu-  
los rectos secabit. (VII.) Si in Circulo duæ Re-  
ctæ, quarum neutra transeat, per centrum se se-  
cent, non poterit utraq; secari bisariam. (VIII.)  
Si extra Circulum notetur punctum, à quo mul-  
tæ lineæ in Circulum cadant in convexam, an  
in concavam partem considerandum est. Cir-  
culo quascunque Figuras Regulares inscribere.  
1171. 1172. Circulo Figuras Regulares circumscribere. 1173. figurarum Areas invenire.  
1174. Circuli Arcum metiri. 1175. Circuli no-  
men exponitur. 169. b. Dilucidatur Definitio.  
270. a. Aliqua etiam nomina, quæ illum concer-  
nunt, explicantur. *Ind.* (1.) Nulla in Circulo duci  
potest lineæ maior diametro. (II.) Si ducantur  
aliquæ parallelæ, illa erit maior, quæ diametro  
pro-pior. (III.) Circuli æquales sunt, qui  
diametros æquales obtinent. (IV.) Circuli,  
qui super eodem centro describuntur, sunt pa-  
ralleli. (V.) Qui se tangunt, aut secant, non sunt  
concentrici. (VI.) Si in Circulo notetur punctum,  
à quo tres possint ad circumferentiam lineæ æ-  
quales duci, illud est centrum: si non possint, non  
est centrum. (VII.) Anguli, qui æqualibus arcu-  
bus insistant, sunt æquales. 270. a. b. Circulorum  
æquipollentia. An illi, quibus utuntur in Theo-  
ricis Planetarum Astronomi, lineæ, superficies,  
an corpora solida sint? 270. b. An disputatio de  
Circulis Cœlestibus ad Geometriam spectet?  
271. a. Circulum à Circulo subducere. 335. Cir-  
culum, aut quancunque aliam figuram multi-  
plicare. 336. b. Quomodo Circulus multiplicetur?  
337. a. b. Quomodo dividatur? 338. a. Si Cir-  
culus tangat lineam rectam, & a contactus pun-  
cto ducatur chorda, & ab extremitate chordæ  
ducatur lineæ ad centrum Circuli formabitur  
Triangulus Isosceles, cujus basis sit chorda, &  
Apex sit in centro Circuli. Hic angulus, qui est  
ad centrum Circuli, erit duplo major angulo,  
quem tangens, & chorda declinat. 466. a. An  
Circulus perfectus possit a Deo describi? 230.  
b. Circulus in Gradus, Gradus in Minuta, &  
Minuta in Secunda: nec-non Gradus immedia-  
te in Secunda converttere docet. 87. a. b. Interim,  
ut id ipsum majori facilitate expediat, addit  
Tabula. 1344. De Duodenaria Arithmetica,  
quæ Astronomis prodesse possit. 90. Circulus. Si  
de superficie concavâ agatur, lineæ longissima  
est, quæ per centrum transit: si de convexâ illa  
erit brevissima, quæ producta in ipsum met cen-

trum

# Index Rerum.

trum incideret: & tangens esset omnium longissima, &c. Linea, quæ à Circuli centro ad punctum contactus ducitur, ad rectos angulos Tangentem fecit. Si duo Circuli se mutuo fecerint, aut contingant, non erunt concentrici. Circulus Circulum non-nisi in duobus punctis fecare potest. Duo se Circuli non-nisi in unico puncto contingere possunt. Quando duo Circuli se contingunt, centra, & punctum contactus sunt in eadem linea. Omnes Circuli, seu magni, seu parvi, in eundem graduum numerum dividuntur. *Idem* pag. 256. 257. & 258. Per tria puncta, quæ non sunt in linea recta Circulum duceres. 258. a. Dari Circuli centrum invenire. *ibid.* Civillis Alveus. 658. Cleanchi ætas. Per proportionales numeros invenitur. 164. b. Cleombrotus, & Onomarchus. Quot ille discipulos habuerit? 174. a. Clepsydra tempus non mensurant exacte. 267. Clunara & Parallelas ad mentem Recentiorum. 397. b. An mutantur? *ibid.* Clisterium & follis. 693. b. Cochlea. Qualis sit, & quos usus præstet? 1272. De Cochlea Hydraulica. 1272. De Cochlea Dredalia, quæ inventa? ad quid serviat? 1273. Cœlestis machine triplicatio. De Temporum & Motuum divisione. 1458. Cœlestium Corporum Theoria Universalis (hoc est) Planetis universis communis. 1459. De Cœlestium corporum gravitate. 756. b. Quid Saxo Lunari accideret, si à reliquo corpore separaretur? Quid Terræ, & quid etiam Lunæ, si in duas partes æquales, & distinctas divideretur? *ibid.* Cœli & Planetarum influxus. An graves sint? An æque ipsi, ac omnia gravia corpora in Mundi centrum dirigantur? 760. An Cœli inæqualiter liquidi sint? 755. An Cœli sint solidi, an pectvi? 181. *Idem* Orbes Cœlestes. Columna Hercules. An fuerint ultra Batavos? pag. 617. b. Coluri, quid sint? 386. 387. Combinatio. Quid sit, & quomodo inveniri possit. 1001. Doctrinam, quam pag. 923. dilucidaverat, clarius nunc reponit, & decidit. Expendit Combinationes materiales. 1002. Locales etiam. 1003. Quid Localis Combinatio sit, & quomodo inveniri possit? 1004. Combinatoria. Est profecto Artium Ars, & ad omnes Facultates & Scientias, tam inveniendas, quam periciendas & illustrandas, & copiosis Rationum thesauris exornandas, viam facilem & securam, sternit. Fuit à Mathematicis inventa; & magno Literarij Orbis bono à Raymundo Lullio ad Scholas Philosophiæ & Theologiæ translata, & feliciter postea à doctissimis Viris propagata & promota. De Nomine *Combinatio*. Quid ipsa sit? 923. 924. Quotuplex? 925. An omnes rerum Combinationes sicut numerari, & dici possunt, sic etiam existere possint, saltem de po-

tentiâ Dei absolutâ. 970. b. De Combinationibus rerum, penes discrimen folius Substantie differentium. 925. Dux Senece adducuntur, & exponuntur. 926. Tabula exponens, quibz sint in singulis numeris possibiles Combinationes? 927. a. An, & quomodo differant hæ sententiæ? 927. b. Quoties singuli Numeri minores in majori continentur? 928. Tabula altera definiens, quot sint Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. in quocumque numero rerum possibiles, si penes solam differentiam Substantie considerentur? 929. Tabula tertia distincte exhibens omnes Numeros Combinationum in rerum aggregatis ab 1. ad 30. ex solâ Substantiâ provenientes. 930. Regula Universalis. 931. & Omnia facilius exhibet per Logarithmos. 931. 933. De Combinationibus rerum, penes discrimen folius positionis differentium. 934. Tabula Combinationum ab Unitate ad Numerum 14. pag. 935. De Literarum Alphabeti Transpositione. An huiusmodi Transpositiones omnium hominum, numerum superent, aut exæquent? Expeditur Computus per Logarithmos Profuèctes. 936. & per Recurrentes: 937. Quomodo notatum numerus ex Logarithmi charactericâ cognoscatur? 938. Combinatoria: in quâ determinatur, quot Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. & quanta eorundem Summa in quocumq; rerum numero ex Substantie Positionis, & Repetitionis seorsim aut simul sumptis, differentis refultet. 943. Combinationes rerum, penes discrimen folius Repetitionis differentium. 949. Tabula determinans omnes Combinationes in quolibet numero rerum possibiles penes differentiam folius Repetitionis, quarum nulla numerum rerum excedat: 940. b. Pl. quærdi Regulam per Logarithmos exerceat. 941. nostramque ad Logarithmos reducat. *ibid.* Combinationes rerum, penes discrimen Substantie & Positionis differentium. 941. Tabula Combinationes omnes, quas subire possunt quilibet rerum numeri secundum Substantiam & Positionem simul præ se ferens. 943. Tabula definiens, quot in quocumque rerum aggregato Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. possibiles sint, penes Substantie & transpositionis differentias. 944. Tabula distincte exhibens omnes Combinationes, quæ ex Substantie & Positionis differentia refultant, in aggregatis rerum usque ad viginti. 945. 946. An per Logarithmos iidem etiam numeri deducantur? 947. 948. Combinationes rerum, penes differentiam Substantie & Repetitionis. 949. Tabula exhibens omnes Binarios, Ternarios, Quaternarios, &c. in hoc casu possibiles. *ibid.* Tabula distincte proponens omnes huiusmodi Combinationes, in rerum aggregatis usque ad viginti. 950. 951. 952. Combinationes rerum, penes differentiam Positionis & Repetitionis. 953. Computus etiam per Logarithmos expeditur. 954. Combinationes rerum,

# Index Rerum.

penes differentiam Substantiæ, Positionis, & Repetitionis. 955. Additur Tabula, quæ doctrinam dilucidat. 956. Combinatoria Tabula omnes Binarios, Ternarios, Quaternarios, &c. in quovis numero comprehensio, secundum Substantiæ, Positionis, & Repetitionis differentiam enumerans. 956. Et præcedentes Computus per Logarithmos resolvuntur. 957. Combinatoricæ locus. Quem nam ipsa inter cæteras Disciplinas sortita sit? Esse primam demonstrat, & omnes alias ipsi Scientiæ subalternari. 957. Ab eâ pender Grammatica. 958. Anagrammatica. 959. a. Anasyllabica. 959. b. Analectica. 960. a. Rhythmica. 960. b. Metametrical. 961. a. Logica. 966. Metaphysica, Physica, & Ethica. 967. Iurisprudencia. 968. Medicina, & Theologia. 969. Arithmetica & Geometria. 970. Et tandem Ars Lulliana. 961. b. de quâ ibi agitur in particulari.

Comete. An per lineas rectas propellantur? 271. a. An nullus sit Cometa innocens? An omnes casus infelices portendant? 240.

Comparatio Iovis (aut cuiusvis magis Planete) ad fixas. An, & quæ ex ipsâ utilitas inferatur? pag. 1614.

Compositio continui. 212. b. An Puncta? An Lineæ, Superficies, & Corpora? An etiam Anguli ad Geometriæ considerationem pertineant? pag. 213. 214.

Concentricus cum Epicyclo: Circulus cum Centrocylo, & Eccentricus solus, equipollent. 176.

Concertatio. An de re moraliter impossibili institui possit? An non multi casus, qui in huiusmodi concertationibus ponuntur, moraliter impossibiles sint? 1019. Nec pure Theologus, nec pure Arithmeticus sufficit, ut huiusmodi concertationum iniquitas detegatur. 1020. 1021. An, & quando possit Respublica instituere Concertationem, quam in Franciscino condemnamus? 1022. Possit ex causâ tributâ imponere, & loco tributâ suavissime procedere, si concertationem permittat. 1022. b. De Civensibus concertationibus ad aliam hyporhesein redactis. 1023. De certamine primo, & secundo. 1023. a. b. Conclusio. 1023. 1024. Conditiones, quæ servari debent, ut hic ludus licite permittatur. 1024. De eisdem Concertationibus. Inquiri: Quo potius modo scire, quot schedas debeas sumere, ut sis in certamine anquoque securus? Tot profecto, ut certo victoriam indepurus sis: & illa indempta, nihil, si ludus est bene institutus, lucreris. 1024. Quor schedas recepturus sis, ut certo scias te unum ex illis quinque prædicturum? Quot vero, ut certo scias te in una schedâ ex illis duos saltem ex quinque prædicturum, seu divinatorum? 1025. Querendum est, quot sunt Quinarij in dato numero, & quot in Quinario Binarij. *ibid.* Quot nam in Centenario Binarij, Ternarij, Quaternarij, & c. penes solius Substantiæ, aut etiam penes Substantiæ, & Positionis

differentiam inveniantur? Quæ quis schedas debeat sumere, ut in singulis Certaminibus securus de victoriâ reddatur? 1028. Concertationes Salmanticenses. Fiunt frequenter hac in Universitate Concertationes, quæ obnoxie scrupulis: & operæ-premium fuerit aliquas dilucidare. An in Concertationibus, si liceat spondere pro singulis, liceat spondere pro omnibus? hoc est: An valeat argumentatio à sensu distributivo ad copulativum? quod est querere, An contractus, qui seorsim sint liciti, ex hoc solo capite reddantur illiciti, quod simul fiant? 1029. Casus I. proponitur. 1029. b. Et Casus II. 1034. a. Sententia altera hos contractus condemnat: altera absolvit: neutra legitimis fundamentis insitit. Questio resolvitur. 1030.

Conchilis linea. Quid sit? An in rectam adjacentem coincidat? 249. b.

Condensativa Virtus. Quanta sit aquæ condensationis potentia? 701. b.

Coniunctio Planetarum. Vide Errorum Synodus.

Consequentie. An sint bonæ? Sunt Montes: Ergo Mundus non fuit ab æterno. Semper erunt montes: Ergo Mundus non erit in æternum? 512. An etiam sint bonæ hæ consequentie: Terra est tanta, & non major, aut minor: Ergo datur Deus. Alpes dividunt Italiam à Galliâ, Galliam Pyrenæi ab Hispaniâ, & non contra: sunt tantæ & non minores: Ergo datur Deus. 513. a.

Continui compositio. 212. An possit Mathematicus Continuum componere ex indivisibilibus infinitis, aut etiam indechnitis. 212. *ibid.*

Copernicæ Sydera. An sint monstra? quantum distent: & quoties totum Solem continent? pag. 752.

Copernicæ totorum Achilli, quo conantur suadere: Tellurem esse Primum mobile, clarissime respondet Nautica. 634. 635.

An Copernicus habuerit moria, unde suspicari potuisset Terram non esse exacte Sphæricam? 374. a. b. An etiam id ipsum Keplerum suspicari debuerit? 375.

Corbulonis fluvius. 658. b.

Cornadus. An Argenteo semigrano, Blanca grano, & Maravitinus duobus granis respondeat? pag. 139. a.

Corona Hieronis. Vide Hieronem.

Coronel. An iniuste accuset Gongoram, quem defendendum suscepit? 105.

Corpora Regularia a Globo inscribere. *ibid.* Eadem Corpora Diabete inscribere. Dato uno Corpore Regulari aliorum omnium magnitudinem scire. Corpora Regularia æque magna (æque capacia) invenire: & eadem Diabete inscribere. 1182. Dant unâ Figurâ solidâ, alias omnes Figuras solidas æque magnas determinare. pag. 1183.

Cosica, quæ nam Scientia sit, & unde dicatur? pag. 118. Vide Almagest.

Crepuscula. Quomodo in diversis Climatibus differat

# Index Rerum.

D

vestis anni temporibus repetiturus? 304. **Tabula** Crepusculi, qualia Compluri in Hispania observantur, et ponens. 309. **Tabula Generalis** Crepusculorum de rationem mensurans. 306. **De Vaporum in alestimis tenebris luc.** 306. **b. De aliis rebus noctu luculentibus.** 307. **a. De Crepusculis.** 302. **Quid Loris crepusci nomine intelligatur?** *ibid.* **Quantum ab Horizontali linea distet Crepusculina?** *Sic ne simplex, an duplex?* **Quantum supra Telluris superficiem vapores, qui Crepuscula causant, eleventur? 302. **De Crepusculorum duratione.** 306. 307. **De Crepusculis, & linea duplici crepusculina.** *pag. 302.* **De Anathema.** Continebas tripodem, lebetem, & pateram: triquis & lebes erant tripulum patere: & pateram cum tripode duplum lebeis. **Quantum ergo singulari tripode lebetis?** 302. **Cubice Radicis Invenio.** *Vide Radicis Extractio.* *pag. 25.* **Cubum Cubo addere.** 347. **a. Cubum à Cubo auferre.** **Cubum dividere, seu multiplicare.** *Eisdem.* **Regulas in aliis Corporibus exercere.** 344. **a. b. Cubus perfectus.** **An possit fieri, divinis?** 350. **a. Cuncta errata, no vale.** **Hispanorum axioma.** 14. **a. Cuento & Millen, quomodo differant in lingua Hispanica?** 9. **a. Cuncus.** Cui usui sit? **An debeat ad Vestem reduci?** 127. 1272. **Cupido.** Quot poma habuerit? **Respondet Algerbra.** 168. **b. Currus**  $\alpha\tau\tau\kappa\iota\eta\eta\tau\theta\epsilon$ , qui promovetur ab intrinseco. 647. **a. De quibusdam novis currum generibus.** 647. **b. De Currum rotis.** **An magis minoribus præferri debeant?** **Quibus in locis uti debeamus rotis magnis, & in quibus minoribus?** 648. 1263. **b. Currus, qui numerat passus, quos conficit.** 600. **a. Curfor Alexandri.** Se assuecit, ut plus & plus una die curreret. **Quantum fuit eandem velocitatem adsequutus?** **Pendet solutio à progressionis Geometricæ, quæ exponitur.** *pag. 189.* **a. Curfores Aëlii.** **Est Questio XXXII. similis.** *pag. 203.* **a. b. Curfores.** **Quid faciendum, quando circumstantia in Problemate expressit ad resolutionem non sufficiens?** **An possint aliunde suppleri?** 140. **a. Cylindrus, & Prisma.** **Quid sint?** **Quomodo mensurentur?** 306. **a. Cyclopus oves.** **Erant in greges proportionales divise, & præter illos profiat grex unus determinatus.** **Constabique inde, Quot greges, quot oves in singulis, & quot in insula Cyclopes fuerint?** 194. **b. Cyclothasitæ navigationes, quæ circumierunt totum Orbem.** 609. **Quid hic diceret Cornelius Tacitus, quid alii, quorum sententia Oceanus est innavigabilis?** *ibid.***

**Δ** In medio literæ numeratæ positum illam multiplicat per decem. *LXX. b.* **Dados, Hispanorum ludus.** 973. **Definitiones.** **An etiam apud Geometras dantur.** 227. **b. Dantur, & præcipue sunt.** **Corpus est, quod habet longitudinem, latitudinem, & profunditatem.** **Superficies est, quæ habet longitudinem, latitudinem, & nullam profunditatem.** **Linea est, quæ habet longitudinem, & nullam latitudinem, & nullam profunditatem.** **Et tandem Punctum (indivisibile) est, quod nullam habet longitudinem, nullam latitudinem, & nullam profunditatem.** **[Considera illud nullam, quod pluries ponitur: quoniam negatio (non præcisio) est de ratione formati Quantitatis.]** 232. **b. De Definitionibus, & Propositionibus Practicis.** 361. **a. Delta & Omicron.** hoc est, Tricunum, & Aranea. **Illud erat trigonum hæc ovalis, an-ne illo major?** 197. **b. Denaria Arithmetica.** **Cur fuerit aliis universis prælata?** *LVII. a. LIX. b.* **An per ternas Revolutiones decurrat?** **\* Cur Denarium potius, quam aliam impræsentiarum edisseramus?** *pag. LXVIII. b.* **Derrhos dos.** **Vt illam parens apparet, à Iove.** **Plusio nummos recipit: impendit: lucratur: restituit Iovi priorem Summam, & Derrhum donat.** **Quantum ergo ipse à Iove sub initium receperat? quantum fuit lucratus? & quantum in doctem huius accensuit?** 197. **a. Diabetes Musicus, seu Enharmonicus.** 1207. **Octavam dividit: nec-non proportionem, & longitudes Fidium determinat.** *ibid.* **De Diatonice, & Syntonicæ Musicæ distinctione.** *ibid.* **De Cantu Gregoriano, seu Firmo, quem Guido Aretinus deformavit.** 1208. **Scala Musicæ Firmæ.** **Brevissima veræ Musicæ Institutio.** 1209. **Tabula intervalla mensurans, & semitonos à tonis secernens.** 1210. **Enharmonicum Diabete melancæ.** **Vsum ejus ostendere.** *ibid.* **Diaberes Architectonicæ militaris.** 1210. **Diaberes Arithmeticus, qui circa lineas versatur.** 1166. **Diabetes Trigonometricus, quo mechanicè per Operationes, & Demonstrationes sensibiles (oculares, manuales) resolvitur Triangulos qualescumque poterimus.** 1221. **Diabetes Stereometricus, qui circa Corporum mensuras versatur.** 1181. **Diabetes Ingeniosus.** **Procedit per Numeros Artificiales, qui quoniam non à re, sed à ratione sumuntur,  $\lambda\gamma\alpha\rho\iota\sigma\mu\epsilon\iota$  rationales vocantur.** 1197. **Ingeniosiam, seu Logarithmicam lineam describere.** 1198. **Diabetes universum, seu Circinus proportionalis.** 1158. **Vtraque facies accurate describitur.** **Per Diabere unam aperturam datæ Radicis Quadrarum, & Cubum reperit.** 1201. **Simul omnium Numerorum Radices, & Quadrata exhibere: nec-non** *om.*

# Index Rerum!

omnium etiam Numerorum Radices, & Cubos simul determinare. An debeat Diabetes in Quadrantem converti? 1202. Diabetes Radicalis alter omnia resolvens. 1183. Diabetes Planetarius: qui Quæstiones de Loco, & Motu Planetarum dirimit. 1247. Diabetes. (Circinus Mathematicus) fusc describitur a pag. 1141. 10. ab.

Dialecticæ Symbolum Manus. 111.

Dialectici. An interdum Verum ex Falso in bonâ consequentiâ deducant? 111.

Diameter in omni Quadrato est maior uno latere solo, & minor utroque simul sumpto. Corollarium. Ergo linea non componitur punctis. 235.

a. Quo Diameter modo ex datâ circumferentiâ deducatur? 491. b.

Dierum magnitudo. Illos majores reddit primò Corporis Solaris magnitudo: nam Tabulæ respiciunt centrum: & emergente limbo summo dies incipit: & occidente finitur. Et Solis semidiameter continet quasi 15. min. Accedunt Refractiones, quæ etiam diem prorahunt. Hoc ultimum doctè observavit Origanus, qui tamen posicâ in computu allucinatur. 394. ab.

Dierum, Horarum, & Minutorum Computatio, & Conversio. Vide 1. tempus. Dies in horas, & horas in minuta convertit. 1512.

Dignus, est mensura exæquans quatuor grana. pag. 111. b.

Dilemma proponit Beverovicus, in quo medium reperiri nesciebat. 478.

Dilemma à Galileo positum examinatur à Sarsio. 108. Dilemma claudicat, si medium habeat. Et quid faciendum sit, si appareat medium, quod qui illud proposuit, non prævidit. 142. a.

Adducitur doctrina pro disjunctivis præceptis, & testamentis necessaria.

Diogenes Cynicus anno ætatis octogesimo primo moritur. 6. b.

Dionysius Heraclæotes octogesimo primo ætatis anno moritur. 6. b.

De Distantiarum, & Altitudinum Observatione. pag. 366. b.

In Disticho, quot esse pedes possint? 178. a.

Divinatio. An possit lucrari tutâ conscientia à Franciscino præmia, qui usus fuit artibus vanis & superstitionis? 1014. Aliter, qui docetur à Doemone, & aliter, qui ab Astris, & Tabulis veritatem postulat, judicatur. An eadem victoriæ præmia lucrari tutâ conscientia possit, qui nullis fuit usus artibus, sed se fortunæ exposuit, & tamen in denominatione & prædictione non erravit. pag. 1015. An quando alter adulterinis chartis, aut aleis ludis, uterque ad restitutionem reneatur? 1015. 1016. An, qui ex penitentiæ Combinatoris Artis cognitione in hujusmodi concertatione divinar, possit victoriæ præmium recipere tutâ conscientia? 1017. Concertationes, etiam quæ fortunæ dicuntur, ingenium, industriamque, ut bene instituantur, requirunt.

Divisio prior. Est Regula Arithmetica. Sic, quædo Divisor est dignus, & non debet cum alterâ Divisione confundi. 13. a. b. Divisio posterior. Exercetur, quando Divisor continet plures notas: & si præformetur Abacus, summa facilitate expeditur: & in hoc Abaco debet pluri fieri Divisor. 16. a. b. Divisio Motuum sexagenaria commodissima est, si tempus detur in sexagesimas partes divisum. 1645. Cæterum, si Civile, in sexagenarium sit dividendum, in eandem recidimus difficultates, quas in Motuum Supputatione volebamus vitare. Hoc clarissime probat exemplum ex Lansbergio, & Keplero desumptum. 1645. b. 1646. Divisionis Divisio. Vel enim Torum actuale dividitur Entitative, vel potentiale Logice. 221. & Potentiale dispescitur ut Genus in Species, ut Species in Individua, ut Subjectum in Accidentia, ut Accidentes in Subjecta, & ut Accidens in Accidentia. 222. a. Divisionum compendia: nempe, per 10. 100. 1000. &c. per numerum divisibilem. 18. b.

Dolum. Qualis figure. sit? quomodo ejus inveniantur capacitas? 306. a.

Dæmon. An possit viam per medium mare hominibus aperire? 609. a. b.

Drachus. An habuerit noticiam alicujus transitus Hyperborei? Vide Franciscus Drachus.

Drusi Iussa. 659. a.

Duodenaria Arithmetica. LX. a. Hæc dilucidatur uberius a pag. 90. notandi, & scribendi modus edisseritur pag. 91. Subjunguntur tres Tabulæ, quarum Prima Duodenarias Circuli partes in Gradus, & Minuta convertit. 92. Secunda Duodecades ad Decades, & contra reducitur. 93. Tertia exhibet Mensam similem Pythagoricæ. ibid. Et tradit Regulam Addendi. 94. a. Subtrahendi. ibid. Multiplicandi. 94. b. Dividendi. 95.

E.

Eccentricitas. De Solis maximâ Prosthaphæresi, & Eccentricitate ex Wendelini sententia. 1376. Quis Eccentricos, & Epicyclos invenit? 1638.

Eclipsis. Quid, & quomplex sit? 1698. De Nominis significatione. ibid. Quis fuerit primus, qui Eclipsium veras causas cognoverit? 1699. a. Sane Eclipsis diversimodè consideratur, videlicet respectu vel subjecti, vel lucis, vel magnitudinis. ibid. b. vel denique quoad se, & quoad nos. pag. 1703. a.

Eclipses Solis, & Lunæ. 1247. 1248. Lunæ parallaxim metiri. ibid. Latere Longitudinis, & Latitudinis in Solis Eclipsibus determinare. 1248.

Lunarem, ac etiam Solarem Eclipsim in plano describere. ibid.

Ecliptica, quid sit? 386. 387. An Eclipticæ variatio a terreni centri fluctuatione proveniat? pag. 453.

Eichstadii, & Bartschii Ephemerides. 1683. b. 1684. 1685.

Elemen-

# Index Rerum.

**Elementa**, an sint quatuor. 520. 522. An argumentum Mathematicum, quo id Aristoteles probat (illud videlicet, quod ex primariorum qualitarum combinatione sumitur) si elumbe? 523. a. 524. a. Quid esset, si Elementa opposito ordine disponerentur? 749. b. Elementorum magnitudo. 426. An inter se eam proportionem habeant, quam ipsi accensuit Aristoteles. 527. a. Inter Elementa cum Aristotele proportionem decuplam constituit Peripatus. 528. b. Clavius rationem Peripatit bene proponit. *ibid.* Eandem rationem, quia rem male intelligit, Lalemandus, deignatur. 529. b. Vterque refolvit contra Peripatum, & bene. 529. 530. An Peripateticorum argumentum alicuius roboris sit? 530. a. An saltem excusari Aristoteles possit? 531. d. De Sphaere Ignis, & Terraeque proportionem ad mentem Wendelini. 531. b. An revera Aristoteles decuplam proportionem inter Elementa posuerit? 532. a. Quomodo Elementorum proprietates, quae *Qualitates Primariae* vocantur, mensurentur? 717. b.

**Ekutheria Schola**. Quot illam frequentare difficulti? 175. a.

**Ellipsis** Quid sit? Quomodo formetur? Et in quo ab Ovali distinguatur? 283. b. 284. a. Ellipsim in Circulum transfigurare, & sicce Ellipsim ex Circulo. 310. a. b.

**Enarithmeticae Quaestiones**. 4 pag. 135. Quid Enarithmus sit? 119.

**Enharmonici Logarithmi**. 864. Ponimus Chordam Totam esse modulum, 1024. Et huiusmodi Logarithmos *querimus*. 866. Et ex illis. 867. Systema Musicum per tres octavas adhaerens conformamus, Exponuntur hae Tabulae. 868. 869. 870.

**Ephemerides**, quid sint, & quomodo à Diurnis, Calendariis, & Almanachis distinguantur. 1665. b. Scribebant illas Mercatores, Principes, Historiographi, Medici, Vespillones, & Astronomi. Nos de his ultimis impraesentiarum disputamus. 1665. b. Quales fuerint, quae à praefatis editae? quales, quae à recentioribus? pag. 16. 6. Olim ob Iudicariam Astrologiam Ephemerides sunt maximi factae. 1668. a. An, & cur regionem totius Ephemeridum Author dicatur? 1668. b. 1669. Quid hodie Ephemeridum nomine intelligatur. 1668. b. De Constructione Ephemeridum. Proposuntur modi diversi 1669. Primus Geometricus, proceditq; per Triangulorum Resolutionem: Secundus per Tabulas indeterminatas, quae deferentis, & Epicycli motum speculantur. *ibid.* Ephemerides. De Vocibus nonnulla praemittitur. Monet ita apud Graecos syllabarum quantitates cum accentibus componi, ut reddatur pronuntiatio impossibilis. 1664. Ephemerides, quae per Tabulas determinatas, determinandis diebus loca Planetarum adscribunt,

& periodo absoluta adhiberi opportuna correctione ad initium, ut iterum decurrant, redeunt. *ibid.* Ephemerides conformatae per Theoricæ mechanicam delineationem. 1670. 1671. Ephemeridum Propagatio. *ibid.* Ephemeridum Solariū Directorium. Ponitur 1675. & exponitur 1673. 1674. An & cur secunda in Ephemeridibus examinantur. 1677.

**Epicycli**, quis eos invenerit? 1638. Epicyclus Solis. 105.

**Epidaphnia tempe**. Mensurantur. 194. a.

**De Epochis Nabonnassaris, & Christi**. 1645.

**Eques, & Pugil**. 141. b.

**Erasmi Statua Rheoderodami prostat**: qui tamen dum vixit, panis micam ab illa Civitate non habuit. Et o quam multi Homero, & Erasmo fure in mundo similes? 154.

**Ergata**, seu Succula perpendicularis. 1269.

**Eratosthenes Geometra** octogesimo primo aetatis anno moritur. 6. b.

**Errorum Synodus**, quando duo Cursores in terra (Planetae in Caelo) & in quo debent loco concurrere? Haec quaestio bifariam proponitur, & resolvitur. Nam vel uterque ad eundem terminum festinat: vel viam habent contrariam: illud prius. 201. hoc posterius. 202. a. explicatur.

**Ethica** non est speculativa, nec factiva, sed operativa. LXVII. b.

**Euclides literis, & non notis Arabicis numeros exprimit**. LXXIV. b.

**Eudoxus, Calippus, Aristoteles, & alii** ut maluerunt homocentricis? 1638. b.

**Europa**, an in Insulam possit converti? De muro Sinesi. 1663. a.

**Euripi**. An per illos aquae evomantur, an verò absurbeantur? An ibi mare innavigabile sit? pag. 620. a.

**Exercitus Celtarum numeratur**. 173. a.

**Exercitus Xerxis**. Quantus fuerit? 179. a.

**Expeditio Hollandorum ad Novam Zembiam anno M.D.XCVI**. Est Historia, quae debet à Mathematicis legi, & relegi. 618. a.

**Expulsiua Virtus**. Quomodo Veteres aquam libaverint? 689. b.

**Ezechiae Horologium**. An in illo umbra naturaliter potuerit regredi? 433. a.

## F.

**FALSA Positionis Regula**. An verum è falso deducatur? An nomen improprium sit sortita. 109. An casus possibilitatem exploret? 110. Quid, & quomplex sit? 111. De simplicis positionis Regula. *ibid.* De duplicis positionis Regula. 113. Falsa Positionis Regula. 109. An ex Falso Verum deduci queat. *Vide Verum*.

**Ferdinandi Magallanes Expeditio**. 610. a. Cur, & an iuste à Rege Portugalliae defecerit? Solvit:



# Index Rerum.

vire in Americam transit: fretum invenit; quod *Magallanicum* vocari voluit: & prætergressus, in Zebu insulâ, dum iægulo, & hospitii, & Christiano Neophyto auxilium præbet, occiditur. 110. b. 111. a.

Ferdinandus III. Imperator, fuit Mathematicus ingeniosissimus: & Architecturam Militarem promovit. 1211. 1212.

Fictiones lurs, quas vocant, non sunt mendacia, sed hypotheses. 102.

Figuram Figuræ addere. 1178. Figuram à Figurâ subducere 1178. figuram augere, & diminuerè indeterminate, & determinatè. 1179. figuræ datæ addere, aut ab ipsâ auferre aliquotam aliquam partem. 1179. Figuras iunnuere, & augere. 339. a. De figuris Triangularibus. Quomodo mensurentur, & ad formam Quadratam reducuntur? 292. b. De Figuris æqualibus. Sunt vel Isodiametræ, vel Isopleuræ, vel Isoperimetra, vel Isopipolæ, quorum nomina exponitur significatio. 293. a. Figuralis Circinus. 1169. Lineam superficialem describere. *ibid.* figuram Irregularem, ad Regularem reducere. 1170. figuræ implentes locum. Sunt, vel Superficies, vel Corpora: nam illæ possunt implere aream, hæc etiam profunditatem. 309. b. 310. figuram datam duplicare, triplicare, &c. 1180. Figuræ Digonæ. An rectis lineis formari possint? An curvis, aut saltem rectâ, & curvâ debeant? pag. 284. b.

Fluentes Logarithmi. An cæteris præponi debeant? 803. a. Perficiuntur. 804. b.

Fluvii. Vnde proveniant. 556. An à pluvia externâ? *ibid.* a. An ab internâ *ibid.* b. An ex vaporibus ab igne exhalatis? *ibid.* c. Fluvii Naturales, & Accidentales. 648. Flumina Artificialia. Vide Fossæ. Fluminum fluxus 670. b. Quantam inclinationem requirant? *ibid.* c. Quænam in Germaniâ altissima Provincia sit? 671. a. De Aquarum Velocitate. *ibid.* b. Fluviorum directio. 672. a. De ingeniosissimo D. Famiæ Michelini Libello *ibid.* Vtrum sit facilius agere Fluminibus, quam mari opponere? De regitur communis Ingeniariorum (Militarium Architectorum) error. 672. b. Theoremata ponuntur, exponunturque. 673. Cur fluvius produxerit Deus? Vnde Mare proveniat? pag. 648. b. De præcipuis totius Orbis Fluminibus. 649. a. De Hispaniâ Durâ, Anâ, Beti, Ibero, Minio, Tago, Tormæ, Aenariio, Mançanarès, &c. *ibid.* 650. [N. B. Tuna Hispanicè est alius Fluvius ab Ibero distinctus.] De Galliæ Sequanâ, Garumâ, Liguri, Rodano, &c. 650. De Germaniæ Danubio, Neccaro, Mœno, Rheno, Amaso, Vrsulâ, Visurgi, Albi, Suevo, Viadro, Vitulâ, Mosâ, Scaldi, &c. 650. 651. De Italiæ Arno, Boacô, Tyberi, Bufento, Carthi, Chieto, Potentâ, Sentino, Plavi, Anaxoj Brentâ, Pachilio, Athesi: Pordo, Hydrâ, Ti-

liavento, &c. 651. De Hiberniæ Bannâ, & Sineo, &c. optimis Fluvij 652. a. De Angliæ Tamâ, & Ili, qui conflunt, & constituunt TAMALCIN, Tamefim, vel Tamisim. De Sobrinâ, &c. *ibid.* a. De Scotiæ Cludâ, Fortè, Spayæ, Nefsâ, Loutho, Taco, & Cornu, *ibid.* a. De Græciæ Nefso, Melo, & Strymone; De Achæiæ Iſmeno, Aſopo, Eveno, &c. De Macedoniæ Axione, Peacone, Erigonio, & Polecâ. 653. a. De Africæ Nilo, Nigro, Senagâ, Gambriâ, Zaire, Guaniâ, Telsitio, Omirabili, Subu, Fezio, Capesio, Lucco, &c. *ibid.* De Asiæ Iaxarte, Tigri, Indo, Gange, Iri, Parthenio, Sagitario, Acadâ: Aſcanio, Phindaco, Seamanadore, Caio, Hermæ, Gaisiro, Mæandro; Melâ, Pactolo: Pyramo, Cydno, &c. 654. An inter Fluvios Simois, & Xanthus, qui rivi sunt, ab Homero, Virgilio, & aliis numerari potuerint? *ibid.* b. Fluvij novi. An illos effodere, mutareq; Mundi antiquam faciem, si Dei opus corrigere, & Creatorum reprehendere. 667. a. Opinatio severa novam Fluviorum apertionem sacrilegii incusans. *ibid.* a. b. Sententia contraria eligitur, & demonstratur. 668. a. Quo sensu Dei perfecta sint opera. *ibid.* b.

Fluxus, & refluxus Maris. 537.

Fontana. An Satellites. Saturni viderit? 1615.

Fons Leo. pag. 185. a. Fons Gnacon. 189. b. Canathus. 190. a. Fons Pirene. 191. Fons Iccarius. Reparatur à tribus. Quantum contribuit singuli? 167. a. An Fontes ab ætris rarefactione, an à pluvia proveniant? 704. Vtrum Fontes artificiales ponant ob oculos Fontium naturalium originem? 703. a. Proponuntur afferendi rationes. 704. Cur de Fontibus artificialibus prius, & posterius de naturalibus agatur? 686. De causis, & organis Fontium artificialium. 686. b. Postulata hydraulica, de quibus nolumus impræsentiarum disputare. 687: 688. 689. De Fontibus Artificialibus, & Naturalibus. De aliquibus Fontibus, si fortè possint ingenioso Dobzenskio servire. 711. b. 712. 713. 714. De Fontium origine. An à pluvia, an à mari proveniant? 1314. An & Fontium, aqua aliquando sit falsa?

Formarum incepio. An intrinsece, an extrinsece incipiant, & desinant? 245.

Fossa Gallica, pluries diverso consilio incepta, & nunc tandem à Christianissimo Rege generosè resumpta. 661. Fossæ hostilis latitudinem, & etiam muri ab aquâ altitudinem sine villo instrumento observare. 366. b. Fossæ, & Flumina Artificialia. 655. b.

Fractiones. An debeant ad numerum denarium reduci? 19. a. 133. b. Quomodo Fractiones ejusdem denominationis colligantur, subducantur, multiplicentur, & dividantur? 20. a. Quomodo, si diversæ sint, ad eandem denominationem reducantur? *ibid.* b.

D. Francisci Levera annus. An sit admittendus? 1688.

# Index Rerum.

1688. Franciscus Drachus iterum, iterumq; totum terrarum Orbem circumvitit, & in tertiâ navigatione perie. 612. a. fuit hostis Hispanie infensissimus. *ibid.*

Freta Hyperborea. An per Septentrionem, ex uno mari ad alterum pateat aditus? 615. Quibus esset utilis, si inventiretur? Quinam putaverint, non esse transitum? Qui esse asseruerint? Proponuntur asserendi rationes: & expenduntur. 616. a. De Fretis, per quæ apud Polum Arcticum in Meridionalem Oceanum exonerat Septentrionalis. 614. Fretum, quod vocatur *le Mayre*. Quando, & à quo fuerit inventum? Habuerint-ne notitiam illius Americani? An ulterior terra sit continens; an sit verius una ex Insulis, quæ adjacent vastissimo mari? 614. 615. Fretum Magallanicum in particulari. 613. An ad Americam, an potius ad Australem Regionem pertineat? *ibi*. An nautæ ultra Fretum Mayræ progressi sint? 392. Fretum, diu quaesitum. an repertum sit, aut posse inveniri credatur? 617. a. b.

Fulano: Quis apud Hispanos sit? 104. Fulgur quid sit? An & quomodo differat à fulgure? 1320. De ignivomis Montibus. 1322. Fulmina? Quomodo fiant? 1320. Fundamenta Geometrica sunt in Geometria Posulata, & Axiomata. Neutra negari possunt; & ideo ut fundamenta merito præmittuntur. pag. 124.

## G.

**G**alilæus. Lis inter Galilæum de Galilæis, & balchassaræ Capram agitata. 1161. An Capra sussuratus à Galilæo fuerit Librum, quem suo nomine edidit? Respondetur pro Caprâ prius, Capræ numerus non esse à Galilæo desumptus, multa enim ex ætibus supputatur à Caprâ. Quidquid sit, nunquam dicit Capra, se huius Circini inventorem esse, imò expressè faceret, se inventorem non esse. 1160. b. Respondetur secundo, Scriptores liberè uti posse Libris impressis, ut in argumentis, concionibus, &c. videre est. Respondetur tertio, ingenii furta nullâ Politicâ lege inhiberi: unde sicut à Galilæo impune alii, sic & potuit Capra hanc inventionem sussurari. 1162. Respondetur quarto Circini Proportionalis non fuisse inventorem Galilæum. 1164. a. Vt opposita iuxta se posita magis elucescant, qui litem Galilæi, & Capræ legeris, aliam omnino diversam inter Gassendum, & Teneurium. 1165. b. reperies. Vter Galilæus, an Langrenus, primus reimpus dimensus fuerit vibrationibus penduli? 1709. Quid, si simul uterque, licet locis diversis, in eandem cognitionem incidere? An Liber de Systemate Cosmico, Galilæo, Langreno negatus, adjudicet? *ibid.* Gloriam, quam Satellites Iovis suo Detectori adtri-

bunt, licet Galilæo debitam, nonnulli ad Propertium derivant. 1709. Alii Mario, & alii Keplero illam accensent. *ibid.* Tubus Opticus à Belgâ inventus creditur, & interim illum sibi Galilæus accipit: nec desuit, qui voluerit ostendere ab Aristotele inventum, & descriptum fuisse. 1709.

Gassendi, & Rheitz dissertatio. Vide Rheita. pag. 1603.

Gassendi, & Tenneurii controversia humanissimi. 1165. An etiam aliquando Gassendus Fixam pro Satellite sumpserit? 1613.

Geber Hispanensis Astronomus Maurus collaborat Alphonsi Regi, ut Tabulæ Astronomicæ edantur. LXXXIII. b.

Geodesia. Duorū terminorum in eodem plano existentium, ad quorum alterum tantum pateat aditus distantiam investigare. pag. 368. a. Et, si ad neutrum aditus pateat. *ibid.* Geodesia quid sit? 347. Geometria Mechanica est rota Geodesia, quam à pag. 347. dilucido: tota Oronometria, quam à pag. 347. expono.

Geographia Terræ faciem exterioriorem considerat, in illaque Sphæræ circulos majores, & minores delineat. De Geographicarum vocum suppositione, & acceptione. 383. a. De hujus scientiæ necessitate. 382. a. b.

Geographia Aristotelica. 413. Quam parum sub illud tempus sciverint Greci, de Regnis, & Provinciis Mundi? Quam nihil de Caucasii altitudine? 413. a. b.

Geometra. An uti numeris soleat? An possit in continuè quantitatibus examine imitari Arithmeticos, qui circa Discretâ versantur? 327. a. b.

Geometria. Puneta, Lineæ, Angulus, Superficies, & Solida edidit: singula transfiguratur; augeat, imminuat, & convertit. 209. An illa *Perfecta*, & hæc *Imperfecta* debeat dici? 221. a. An illa Hypoethetica, & Virtualis sit, & hæc Realis, Actualisq; *ibid.* b. Quales sint Geometriæ Divisiones? Quid sit Geometria Speculariva? Quid Practica? Geometria, & Arithmetica conferuntur. Vera sit prior? 2. b. Dividitur in Naturalem, & Artificialem. 227. b. Deinde in Generalem, & Specialem, seu Universalem, & Particularem. 218. a. Postea in Internam, & Externam, nec-non in Speculativam, & Practicam, seu Liberalem, & Mechanicam. 222. a. An Geometria verum ex falso inferant? 107. 108. Geometria antiquitas. 209. b. De Geometriæ nomine, quidditate, & partibus entitativis. 210. a. De Platonice Academicæ Inscriptione, & Geometriæ utilitate, & necessitate. 210. 211. De Objecto Geometriæ. Quomodo Tantrix à Quantitate distinguatur? An intelligi possit sine latitudine profunditas, aut sine longitudine latitudo? 212. Geometriæ Divisio in eam, quæ lineas, quæ angulos, quæ superficies, & quæ corpora considerat est entitativa. *ibid.* Divisio Geometriæ in Ge-

# Index Rerum.

in Generalem, & Particularem: & Specialis in Geodesiam, Cosmographiam, Geographiam, Hydrographiam, Vranometriam, &c. est Accidentis in subiecta. *Ibid.* Geometrie in Internam, & Externam Diviso, est accidentis in accidentia. 223. b. Eiusdem Geometrie in Virtutalem, & Realem, seu Hypothenicam, & Actualem est accidentis in accidentia. *ibid.* Totum Geometricum Syntagma in octo libros distribuit, & quid in singulis sumus tractaturi, proponit. 223. a. De Geometrie nomine. Sepe tam est metaphosica suppositio recepta, ut transferri censentur voces, cum in significatione propria usurpantur. 347. Quid proprie Geometria significet? Postulata Geometrica. (I.) A puncto quovis in punctum quodvis lineam ducere. 224. a. (II.) Lineam datam ulterius producere. *ibid.* b. (III.) Super quocumque centro, & quocumque radio, aut circulum, aut arcum (hoc est circuli partem) describere. 225. a. (IV.) A dato puncto lineam ducere aequalem datæ rectæ. Imo etiam inæqualem, aut etiam indehnicam. *ibid.* a. Principia Geometrica. (I.) Quæ uni, & eidem sunt æqualia, inter se sunt æqualia. Aliiter. Si dentur duo æqualia, quidquid alteri fuerit æquale, aut inæquale, id etiam alteri erit æquale, aut inæquale. 225. b. Inferunt Philosophi, Quæ sunt eadem inter se, sunt eadem inter se, Et etiam: Quæ sunt eadem inter se, æque distant à quocumque tertio. Inferunt Musici, Quæ consonant uni tertio, consonant inter se. Sed utroque exorbitare iudicamus: interim admittimus hoc Axioma Enharmopieum. Quæ unisona sunt uni tertio, sunt etiam unisona inter se. *ibid.* (II.) Si duæ dentur lineæ ignotæ magnitudinis, aut proportionis, & tamen utraq, sit semis, triens, quadrans, &c. aut etiam dupla, tripla, quadrupla, &c. unius tertie, erunt ipse æquales inter se. Aliiter. Si dentur duæ lineæ æquales: & altera sit unius tertie dupla, tripla, &c. etiam altera eandem habebit proportionem. *ibid.* b. (III.) Si æqualibus addantur, aut adimantur æqualia, æqualia permanent. Si autem addantur, aut adimantur inæqualia, inæqualia readuntur. 226. a. (IV.) Si inæqualibus addantur, aut adimantur æqualia, inæqualia permanent. *ibid.* Georgius Spelbergius totum terrarum Orbem navigat. 613. Globus. Quid ipse sit? Quid eius diameter? Planum tangit in puncto: imò in centro, si hoc ad libellam jaceat. 241. 242. 243. 244. 304. b. Globi solidi concava superficies non potest quiete, quando convexa moveatur. Corollarium. Ergo linea non componitur Punctis. 336. b. Convertere Globum in Cubum Parallelepipedum. 322. b. 324. b. 325. Convertere in Cyllindrum. 325. a. An Globus perfecte sphaericus superficies perfecte plana: insitens, illam

tangat in puncto? An hic contractus realis sit? An ex ipso dari in Continuo pūcta realia poteritur? Est questio digna examine, & discutitur à pag. 241. b. An calius impossibilis sit? 242. b. An Globus perfecte rotundus possit fieri? An exacta planities 242. b. 243. a. An contactus ille sit in parte aliquâ proportionali? 243. a. b. 244. a. Nos questionem resolvimus dicendo Primo, posse Deum Globum perfecte sphaericum, & mensam perfecte planam facere: Secundò Globum Plano insitentem illud reverrà tangere, non in parte minimâ determinatâ, aut proportionali, & indeterminatâ, sed in Puncto: adeoq, puncta esse necessario admittenda: Tertio, Contactum istum bene exponi, si hæc Puncta, seu indivisibilia esse positiva dicamus: melius si esse positiva negemus. 244. a. Quatrò. Globum quando super Planum rotatur, suo motu lineam describere: Quintò, hæc non componi ex indivisibilibus. 244. b. An Globus à Globo percussus per lineam rectam moveatur? 670. 671. An, & quo possit modo in gyrum circumvolvi? An per centrum lineam motus fiat? De obliquitate, & reflexione. Quam sit difficile Globum perfectum conformare. 1234. De Globo Tychonis. 1234. 1235. An intra 8. grad. Superficies Sphærica, & plana quoad sensum coincident? 1236. An Globus perfectus possit à Deo tornari? 230. b. Gacon Fons. Quanto, his vel illis oculis oculis, tempore impleatur crater? 189. b. Gnidi lithmus: Cur non poterit rumpi? 662. a. Gnosticonum Aëones. LV. Nomine Abraxas an Deum significaverint? *ibid.* Gongora. An erraverit ponens in Solis sphaerâ epicyclum? 105. Græci in Arithmeticâ etiamnum utuntur Notis Copeicis. 2. a. An apud Græcos Arithmetice Revolutiones numerum Quaternarium observent? LIX. a. Gradus Paralleli. Vide Paralleli Gradus. Gradus Gradibus addere. 1247. Gradus à Gradibus subducere. Gradus per Gradus multiplicare, & dividere. 1247. De Craduum Divisione, & Reductione. Vide Circuli Divisionem. Grammatica non est speculativa, nec factiva, sed operativa. LKVII. b. Est ingeniosa Paragauyennium Grammatica. LI. a. Granum Ordeaceum aliarum omnium mensurarum principium. 139. a. Mensura est: fed quanta? LII. b. Gravia. Ad utrum centrum per se gravia, & ad utrum collabantur per accidens. 454. a. Gravitās. Sublunaria Corpora habent Gravitatem, quâ deorsum trahuntur. 1518. Corpora omnia gravia, cum labuntur ex alto, tardius moventur in principio, sed postea successivo incremento accelerantur. 1518. Sublunaria Corpora tendere ad centrum Vniuersi dicantur, & Terra in Vniuersi centro sit (nam, utrum

# Index Rerum.

utrumq; admittit communis Peripatetis opinio)  
& si præterea puteus per Terræ diametrum  
transfunderetur: Lapis, qui in huiusmodi pu-  
teum demitteretur, non maneret in centro,  
sed in oppositam partem transiret, unde redi-  
ret iterum ad nos; & sic hinc ad antipodas, &  
inde ad nos motu irrequieo oscillaret. 1519.  
Omnia gravia sublimaria per rectam lineam  
propelluntur. 1520. Erat non eodem mo-  
do de Cœlestibus Corporibus philosophabi-  
mur? Habentigitur gravitatem, vi cuius in  
centrum opportunum labuntur. Tardius in  
principio moventur. Ultra centrum tran-  
seunt, & iterum revertuntur. *ibid.* Quid sit  
Gravitas, quam explorat, & metitur Sta-  
tica pag. 1278. An in Libræ Axe centrum  
Gravitatis ponatur? pag. 1381. . . Quid  
ipsa sit? 743. An Terra Gravia corpora  
trahat? An, & quando trahantur, quæ tra-  
hant? An omnia Elementa sint gravia? An  
Elementorum partes æque Graves? An Gra-  
vitas habeat Sphæram activitatis? 446. a. De  
Gravium lapsu ad Centrum. 439. An Tellus  
sit in Centro universi? An saltem in Centro  
sui vorticis? An Diurnis Planetarum, & Seal-  
larum motus sit Telluri concentricus? 449. a.  
Gravium lapsus. Prima hypothesi. 435. a.  
Secunda. 457. a. Quibus incrementis in Gra-  
vium lapsu crescat acceleratio? An idem in  
parvis, & in magnis altitudinibus iudicium  
sit? 462. a. An ex Gravium lapsu demonstra-  
ri possit, non potuisse Deum Mundum crea-  
re ab æterno? 514. a.  
Grammaticæ nomen, Inventores, Antiquitas. 348.  
b. 349. a. Tuit suo ipso Adamo possessionum,  
& bonorum divisio. 349. 350.  
Guido Aretinus Cantum Gregorianum defor-  
mat. Nos restituiamus. 1208. 1209.

## H.

**H** In medio alicujus numeraræ literæ pos-  
itum illam multiplicat per centum. LXX. b.  
Haomar, Astronomus Arabs, & Regis Alphon-  
si Miiller. LXXII. b. LXXIII. v.  
Hautrum novum, & antiquum. 694.  
Herculis Columnæ ultra Batavos. An sint Ame-  
ricæ? 617. b.  
Hicronis Fons. Multi illum Iuniores imitantur.  
pag. 702.  
Hicronis Corona. An, si miscantur metalla, sci-  
re quis possit, quantum unumquodque, in massâ  
sit? 149. a. In nostrâ Archiæcturâ militari  
delineatur Sætera, quæ non solum pura me-  
talla fecernat, sed si mixta fuerint, nullionis  
quantitatem exhibeat? An, & cur Autores in  
metallorum pondere non conveniant? 153. b.  
Hispania. An ultra fuerit Africa? An olim clau-  
sum fuerit Mediterraneum? 656. b.  
Histiodromia est velificationis cursus, & in Cir-

cularem, & Loxodromicam, quæ per obli-  
quam, & Helicis simillimam lineam fluit, di-  
viditur 566. 567. a. A Septentrione in Meri-  
diem, & contrâ, in omni parallelo, & ab ortu  
in occasum, sed tantummodo in æquinoctiali,  
Histiodromia Circularis est. 567. b.  
Histiodromica. Voces aliquæ Histiodromicam  
concernentes dilucidantur. 562. b.  
Hodiernæ tubus qualis? 1615.  
Hollandi. An ad Novam-Zemblam pervene-  
rint? 618. Hollandorû Tabula Nauticæ exa-  
minantur. 572. b. Habuisti nostras pag. 70. in fin.  
& Hollandicas. 573. Et si illas conferas vix ul-  
lam differentiam invenies. Sed nostra metho-  
dus facilior, & expeditior est.  
Homeri iter. Quantum ipse pecuniam è tripode  
Appollinis sub initium receperit? 154. a.  
Fuit cœcus, miser; & qui dum vixit, vix si-  
pem indispici poterat, mortuus status, aris,  
& magnâ gloriâ celebratur. *ibid.*  
Homines Marini. 641. Homo N. quid sit? 104.  
Hora diei. An bene illa Enarithmicè determi-  
nentur? 172. a. De Horarum computo. De  
Horario Motu inveniendâ, &c. *Pro.* Tempus.  
Horizon: Est Rationalis, & Sensibilis: rectus,  
obliquus, Parallelus, hinc sumptæ sunt Sphæ-  
ræ Rectæ. Oblique, & Parallele denomina-  
tiones. 387. a. b.  
Horologia Solaria. Horizontale, Polare, & Mu-  
rale Æquinoctiale. 766. b.  
Horizontale Æquinoctiale, & Verticale Polare.  
767. a. Horizontale, & Verticale in Sphærâ  
obliquâ. 769. Verticale Meridionale decli-  
nans. pag. 770. Verticale Orientale, & Occi-  
dentale declinans. 771. Septentrionale Ver-  
ticale. 771. b. Modus facillimus quæcumque  
Horologia delineandi. 772. De Horologiis  
Hydraulicis, seu fontibus horas determinan-  
tibus. 695. a. An illa Veteres sciverint clima-  
re? Quo debeant modo corrigi? 696. Ho-  
rologium universale, ut quæ sit hora in quâ-  
cunque Mundi Regione cognoscatur. 627. b.  
In meridiani primi designatione non conve-  
niunt Cosmographi: Nobiliores referuntur  
sententiæ. 618.  
Hugenius de Lunæ Saturni, quæ circa Su-  
pernum Planetam volitat, detectione cum,  
Lutachio contendit. 1709. Hugonii Grapulus.  
1615. Cur Cyprii utantur Autores. *ibid.* Ho-  
diernæ Grapulus. Corporis Saturnii descriptio.  
pag. *ibid.*  
Hydrometræ. An habeant instrumenta ad men-  
surandum iter Navis in Mari? 599. a.  
Hydrometrica Praxis. Quomodo Aurigæ di-  
fcurrant, ut quam longum sit iter determinet?  
Hydrostatica. Gravia Corpora in aqua ponde-  
rans. 1289. Sicut Aqua postulat ut diversam  
Staticam scribamur, sic aliam pro Æthere, a-  
liam pro Aëre, aliam pro Oleo: alias pro sin-  
gulis liquoribus exhibere possemus. 129. Pra-  
mittuntur.

# Index Rerum.

- mittuntur Fundamentales Positiones. Quid liquidum sit? An habeat pondus? An aqua, & cætera liquida sint homogenea? 1290. De Corporibus Solidis collocatis in aquâ. Eorum gravitas est cum aquæ gravitate conferenda. 1291. Ideo minus in aquâ corpora ponderant, quia aqua etiam est ponderosa. 1292. De Corporum leviorum aquâ Hydrostaticâ ponderatione. 1292.
- Hyperarithmus. Quid sit. 119.
- Hyperbola. Quomodo describitur? 261. *b.* De P. Athanasio Kircheri Hyperbola, & Parabola. pag. 260. *b.*
- Hyperboria Crespuscula, & Refractiones. 401. *b.* Caloris varietas pro Climatibus, & Parallelis. 402. *a.*
- Hypocritis Aurea, quantum Araxi pecuniam Templum Iovis colligeret, in quo nulli erat licitum orare gratis? 196. *a.*
- Hypothesim Lunarem describit. 1478. Lunæ motus ad Tabulas opportunas reducit. 1479. Ut oculos ponuntur ipse Tabulæ. 1480. Ex mediis motibus verus Lunæ locus deducitur. pag. 1481.

## I.

- I**carus fons. Quomodo, & à quibus fuerit reparatus? 167. *a.*
- Ignis Sphæra. An veniat necessàriò admittenda? 524. *b.* Ignis subterraneus quantum sit Wendelini sententiâ. 501. *a.* Quantum sit Ignis Subterranei Vorago. *ibid.* Gascendi de hac Voragine Wendeliana iudicium. 426. *a.*
- Inceptio, & Descriptio Formarum. 245. An inde suaderi possit indivisibile additum parti (instant additum tempore) facere majus? 245. *b.*
- Indi. An olim tempestatis vi in mare Svecicum fuerint abacti? 616. *b.* An alii in mare Cimbricum, aut etiam alio? *ibid.*
- Infinitates. An plures sint possibiles. An si darentur, possint numerari? LXXVI. *b.*
- Ingeniarii. (Architecti militares) quanti fiant. pag. 1142.
- Ingenium praevalet armis. 193. *a.*
- Inscriptio, & Superscriptio Figurarum. Quæ inscriptæ, & quæ superscriptæ nominantur. pag. 300.
- Instrumentis, quibus, si vellent uti Geometra, exactius campos, montes sylvas, &c. metirentur, & expeditius integras Provincias delinearent. 356. *a.* An parvo Instrumento omnes Trigonometricas quaestiones practicæ expeditè possimus? 356. *b.* Tripleurum. *ibid.* *a.* Organum Geodeticum Horizontale. 357. *a.* Semicirculum Gromaticum. *ibid.* *b.* Geodeticum Circinum explicabimus. *ibid.* De Instrumentis communibus, quibus Mathematici Practici utuntur. 1146. Manus non potest mentem sequi; adeoque, nec Geometricas Demon-

strationes exhibere præcisè. Est difficillima, vel unius perfecti Instrumenti eliminatio: est difficillimus perfectus usus. Instrumentum, quod e quatuor rebus: loco Solis in Eclipticâ, Alitidine Poli, lineâ Meridianâ, & Hora diei, datis duabus, alias duas exactissime exhibeat. pag. 768.

- Insula Atlantica. Vbi, & quanta fuerit? An existeret etiamnum? An perierit? 664. De exortu, & occasu Iulularum. 665. Quomodo fiant, & pereant? 666. *a.* De nantibus Insulis. *ibid.* *b.*
- Interim. De ipso met. Syntagmatis nomine. De Caroli V. Edicto, quod vocabatur *Interim*. Supponimus hunc nostrum Librum in multis illi Edicto esse simile, & ideo illum *Interim* appellavimus. 1340.
- Inventores. 1709. An una, & eadem res à duobus diverso tempore, aut loco inveniri possent? 1709.
- Ioannes Marcus doctissimus de Quadraturâ Circuli Librum composuit, & *Labyrinthum* inscripsit. Author concedit illum imprimendi licentiam, & Censurâ adiungit. 484. *b.* Cur Renatus Cartesius in hac Quaestione ingenium fatigare noluerit. 485. *a.* Plinii de Antiquis Labyrinthis iudicium: Authoris de Labyrintho hoc à Ioanne Marco confirmato sententia. 485. *b.* Idem Ioannes Marcus etiam de locorum longitudine scripsit. *a.* pag. 580. *b.* ac 596.
- Ioannes Neperus. An faciliorem Radicum, extractionem reddiderit utendo Lamellis, pro ut nos in Raddologia insinuare conatur? 39. *a.*
- Ioannes de Monte-Regio. Quid præstiterit in Astronomiâ? 1639.
- Ioseph Langius in multiplicatione, & additione pluries adlocutus. 14. *a.*
- Iris, seu Arcus Coelestis. 1322. An Solis, Mundi, & Iridis centrâ sint in eadem lineâ? 1322. An etiam cum centro oculi? 1323. An, & quando videantur duæ Irides? An etiam plures videri possint? Internæ, & externæ Iridi magnitudinis termini designantur. 1323. Riccioli Observatio proponitur. An quæ ex quarum illuminatione Iris resultat, sint Sphæricæ? An possibiles sit Iris Inversa? 1324. Quomodo in singulis guttis, singulorum colorum angulum mensurare possimus? 1325. De controversiâ circa Iridem inter P. Conradum, & Doct. Ioannem Marcum exorta. *ibid.* Hic suam sententiam proponit, & dilucidat. pag. 1326. ad 1330. Iridem distantem describimus. 1331. Illam Gassendus observavit: sicut Velinum, Leander, & alii. 1331. Delineat Irides Artificiales. Doctores Ioannis Marci, Renati Cartesii, &c. Irides. 1332.
- Isaac Hazan, Synagoge Tolerantæ Cantor: insignis Astronomus fuit: & aliorum Director in Tabularum Alphonsinarum conformatione. pag. LXXII. *b.*
- Isthmia metra. Quid in illis Diametri nomine intelligi-

# Index Rerum.

telligatur? Eidem Circulo debent inscribi. pag. 293. *b.* Dato semidiametro modulorum, 10,000,000. exhibentur latera. 294. *a.* Ad duntur Arcus, qui his respondent lateribus *ibid.* *b.* 295. *a. b.* 296.

Iso-perimetre. An Arce, quarum peripheriæ æquales sūt, sint etiam æquales. 299. *b.* 300. *a. b.*

Iso-pleura. Quomodo mensurentur? 296. *b.* Earum latera, arcuum gradus, radii, & perpendiculara determinantur. 297. *a. b.* 298.

Iso-pipolara. Earum latera, si latus Trianguli habeat 1000.00. Item, si latus Quadranguli habeat 1000.00. pag. 299. & postea dato rigurae latere modulorum 100,000. determinat areæ capacitatem. 299.

Isthmus. An expellere illum rumpere, qui Ionium pelagus separat ab Ægeæ? 1667. *a.*

Iugurum Romanum. 355. *b.*

Iuppiter habet quatuor Satellites. An etiam plures? 1382. Quantum à Sole distet. *ibid.* Ipso tribus modis eclipsantur, & occultantur. Per illos Iovis, & Solis distantias deñniri poterimus. 1382. *b.* Iuppiter oculo nudo stat, telescopio movetur. 1594. Stellam bis à Iove regi Aristoteles vidit. Stellam octo Iovis diametris ab illo distans, oculo nudo esse recta videtur. 1595. *b.* Iovem per duos menses diluissse Cardanus censuit. Iovalem sphaeram describit. 1488. An Iuppiter, sicut Mars patitur decremēta luminis? 1489. Tabulæ motuum, & Prosthaphærescon Iovis. 1490. De Iovis Statione. Quando inceperit dirigi? 1609. *a.* Iuppiter, & Mars nudo oculo visi, se habent ad se ipsos per telescopium observatos, ut 7. ad 1. demonstrantur: & Conclusio ad alias Stellæ extenditur. 1609. *b.* Locus Iovis ex Observatione, & ex Tabulis. 1608. Iovis Araxii Templum. Quantam pecunie vim ab oratoris extorsit? 196. *a.*

Iuris Fisiones non sunt mendacia, sed hypotheses. 103.

An Iuristæ verum ex falso deducant. *ibid.*

K.

**K**epplerus. Multa, & varia, juvenis, & senex scripti: Mathematica omnia. Cometas per rectam lineam trajicit, & Stellarum motum ad Physicas Causas reducit. Frequenter cum citamus, & sequimur, & in Astronomico Interim præcipue. *à pag. 1339.*

Kircher. Inter Viros Doctissimos, qui hoc fecerunt beant, exactissima linguarum plurimarum notitia, Mathematicam profundam comprehendit, Philosophiæ experimentis confirmata cognitio, & aliarum facultatum professio. P. Athanasium Kircher celeberrimum reddunt. Edidit Libros multos, qui magno cum fructu leguntur, & passim à nobis citantur. Hyperbolæ, & Parabolæ. 260. *b.* describit. Montis Athi al-

titudinem metitur. 511. Quousque eius umbra perveniat exponit. *ibid.* Montis Tenariffæ, qui à Nautis *el Fin* vocatur, elevationem mensurat. 107. Verba difficultia Aristotelis, quibus Caucasus altitudinem explicat, ad probabilem sensum reducit. 509. 510. Edidit Mundum, Subterraneum, & in illo de Hydrophylaciis, & Pyrophylaciis ingeniosè, & erudite differt, nostras de Mari, Fluvii, & Fontibus, & Igne Subterraneo opiniones adfirmant. *Vide de Hydrophylaciis* 518. 556. 559. *b.* 560. *b.* De Acus Nauticæ declinatione. 453. De Pyrophylaciis. 524. *b.* 525. *b.* 531. *b.* De Quaraturâ Circuli: antandem ab Arabe inventa sit? 450. 451. De Æquinoctiorum præcessione, de Ecliptica loxotii, de Stellarum libratione, & trepidatione. An à Telluris titubatione procedant? 453. *b.* Horologium, quo reficere pores, quora sint nōc hora per Orbem, 617. De densitate aëris, & refractione Stellarum. 717. De Instrumento, quod Humectatis, & Siccitatis gradus mensurat. 718. *b.* 739. *b.* Alterum quo gradus caloris, & siccitatis determinentur. 420. 402. Aliud, ut ventum spirantem distinguamus. 736. *b.* An Sydera in Æthere navigent? An in Æthere sint regiones variet, & gravitatis distinctæ? 154. *a.* De Combinatoria. Huc pertinet Lulliana, quam Kircher duobus tomis dilucidat. 901. De Alphabeti combinationibus. 182. 935. In multis aliis locis P. Kircherum, citatum, & laudatum reperies: sed volui illos tamēum producere, quos lectu digniores iudicavi.

Kybeia. Combinatoria genus est, & de alci, seu ludis Fortunæ, seriò disputat. 972. 973. In omni Fortunæ ludo æqualitas est manœuenda. Quid fieri debeat, ut illa illibata serveat. *ibid.*

L.

**L**acus totius Europæ. 675. Agitur de Erone, Laudmondo, Lemano. *ibid.* De Germaniæ Aconio, Rivario, Lucrino, Neoburgensi, Mansfeldico, Vlmensi, &c. 676. De Italiæ Benaco, Lario, Trasimeno, Sabato, Volusino, Fundano, Celano, Velino, Lucrino, Averno, Lefinio, Idricio, Issco, Lugano, &c. *ibid.* *a.* De Siciliæ Palicorio, Livoniat Beibâ, Hungariæ Balato, Græciæ Bistoni; Corcyræ Cardachio; Africæ Zembrâ, Asiæ Caspio. *ibid.* *b.* De Moscoviæ Issmeno, Ladogâ, Sulphureo, & Albo. De Palestiniæ Samachonitide, Tyberiade, & Salinarum Valle. 677. *a.* De Indiæ Chyamai. De Americæ Mexicano, & Titiracâ. *ibid.* Lacus Agnanius. *Vide Agnanius Lacus.*

Laidis Pietas. An omnis quæstio impossibilis sit omnino insolubilis? An habeat locum Epistola (æquitas) in Enarichis? 136.

Langrenus tradit ingeniosam Lunæ locum observandi methodum, à parallaxis, & refractioni-

# Index Rerum.

- tionibus, ut existimat, independentem. 576.b.  
An hæc ipsa methodus secuta sit? 577.a. Supponit dari Lunæ Tabulas, quibus possimus fidere: Docti autem hanc suppositionem non admittunt. 578.a. In quoniam Langreni secretum consistat? 578. b. De Inventione Altitudinis Poli, & Lineæ Meridianæ per fixas. 579.  
**Latus** Gravium. Vide Gravium Lapsum.  
**Latera** figurarum æque capacium per Diabeterem determinare. 1176.  
**Latitudo sine longitudine** non intelligitur. 212.  
De Latitudine Alexandriæ. *ibid.* a.b. De Latitudine. 402. b. Modi observandi locorum latitudines. Primus per Meridianam altitudinem Solis: Secundus per meridianam altitudinem Stellæ fixæ. Tercius per maximam, & minimam altitudinem alicujus syderis Circumpolaris. 403. a.b.  
**Lapides**, qui figuram determinatam (sphaericam, hexagonicam, &c.) semper observant: ergo, quod Nivis sexangula sit, depêdet à simili causa. 1316. 1317. 1318. Nonnulla adhuc Naturæ exhibentur prodigia. 1319.  
**Leo, Lupus, & Canis**. Dato tempore, quo singuli ovem devorant, quo omnes illam simul devorant, investigat. 185.b.  
**Leo, Fons, Oculi** sunt inæquales quanto singuli tempore, quanto bini, &c. quanto omnes simul craterem implent? 185.a.  
**Levitas**. An sit qualitas à gravitate distincta? An idem sit Levitas, ac minor gravitas. 747. An totius Mundi aquam in aëre ita sustinere, & librare possit propria gravitas, ut ad terram ne gutta quidem cadat? 748. a. An ex hoc capite discamus, cur aquæ, quæ sunt supra Cælum non cadant? 748.  
**Libella** est instrumentum; ut planum Horizonti parallelum foueamus. 1152. 1153. Libellus, qui inscribitur, *Mundus idem, & alter* Satyrarum, an historiam proponat? 615. a. Libellus, qui Theophrastus Mathematicus inscribitur, examinatur. 751.  
**Libra**. Vter parvus, an magnus facilius scribatur? **Libra**. Quæstioni simul duo, vel plura corpora, quando in Librà æquiponderant, pendant. 1380.a. An Libra sit species Vectis? An Vectis potius sit species Libræ? 1281. De Libræ Fallacis. *ibid.* De Ponderibus, seu Saccomatis. *ibid.* An Libræ magnæ parvis sint præferendæ? 1282. An Libræ similis Terra sit? 454.  
**Lilybet** montis altitudo. 501.b. Quantum distat ab Africâ? Quam altus sit? 502.a. De Baldi montis altitudine. 503.b. Quot errores Blanconius in hujus montis observatione commiserit? *pag.* 503.a.  
**Limax** multiformis. An una & eadem Quæstio possit variis modis proponi? 144.a. Quæ vulgò de Limacæ proponitur: mutatâ materiâ reponitur de phaselo, de lucro & expensis, de lapsu Abubecri ad Inferos. 145. 146. 147.  
**Linea**. An corrumpant aquas, & aërem, cum naccantur? 682. 683. 684.  
**Linea** definitur, dividitur. 247. a.b. Linea nõ componitur ex solis punctis. Corollarium. Ergo, nec superficies ex solis lineis, nec corpus ex solis superficibus. 231. b. Lineæ lineam circino addere. 1166. b. Lineam à lineâ auferre. Datam lineam in partes æquales aut etiam proportionales dividere. 1167. Secundum datam proportionem lineæ divise aliam lineam non divisam secare. Regulâ Auream expedire. *ibid.* Lineam per lineam multiplicare; adeoque ex laterum longitudine Parallelogrammi aream determinare. *ibid.* Lineam per lineam dividere adeoque datis in Parallelogrammo areâ, & unâ lineâ alteram invenire. 1168. Figure lineas augere, & imminuere. Tertiam, quartam, &c. proportionalem invenire. 1169. De Divisione lineæ per mediam, & extremam proportionem. 254. De Lineis. (I.) Datæ aliam æqualem addere. 327. b. Inæqualem etiam addere. 328. (II.) Datæ lineæ determinatam partem auferre. (III.) Rectam bifariam secare. (IV.) Arcum bifariam dividere. 328. b. Datam lineam unâ & eadem Circuli aperturâ in duas, in tres, in sex, &c. partes dividere. 329. a. Secundum datam lineam divisam aliam non divisam secare. *ibid.* Unam lineam per alteram multiplicare. 328. b. De Curvis lineis. Vera nobilior & perfectior sit Recta, an Curva? 255. a. 256. De Lineis. Dato Quadrato Radicem invenire: & datâ Radice Quadratum. *pag.* 1183. 1184.  
**Liquores** inæqualiter graves exhibentur. An ipsi sint similes Cæli? 754.a.  
**Lorum distantiam** ex parallaxi definire. 367.a.  
**Logarithmi** proponuntur. 798. 799. Dantur, Medii Singulorum Planetarum Motus determinentur. 646. 1647. 1648. An Logarithmi verum ex falso deducant? 106. Logarithmica, Geometricas Numerorum proportionem dinumerat, & ab Authoribus diversis methodo diversâ fuit tradita. 780. Apud Neperum per lineam rectam decurrit, & nunquam ad initium redit. *ibid.* Illam per decades revolvit Briggs. *ibid.* Nos novos Logarithmos condidimus, in quibus sinus totus sit 0.00000. *Nihil*: & revolutiones sunt denariæ. *ibid.* Sed de hoc uberrime Synagmate V. a *pag.* 788. disputabitur. Logarithmica, de numeris & lineis rationalibus, seu *arithmeticalibus*. 780. Est Scientia nova; Arithmetica cum Geometria conjungens: à Jo. Nepero sub annum M.DC.XV. inventa, promota à Briggio: & tandem à nobis, ut putamus perfecta. De Logarithmorum Inventionem, Varietas, Facilitas, Constructio, & Perfectio, fuerunt sub initium Logarithmica, aut aliquid illi simile inventum à Briggio, sed non obtinuit fidem apud *Psychonem*. 788. b. Illos nondum demonstratos Ioannes Keplerus non admittit.



# Index Rerum.

mittit. 794.a. Effie ob difficultatem rejiciendos vociferantur Argolus. 794.b. At eos ipse, & ceteri postea, re melius perfecta admiserunt, & summas exulerunt laudibus. 794.b. 795.a. Quid in illis Neperus, & Beggus præstiterint: & cur vias diversas, & aduersas inierint? 795.b. 796. 797. Quæ supposuerint fundamenta, 798. 799. Tabulam fundamentalem proponit. 800. Auream, quam vocant Regulam (à qua dependent omnia, quæ in Marbelli tractantur) modo Logarithmico introducitur. 800. Naturales Numeros solâ additione Logarithmorum docet multiplicare. 800.b. Et sola Logarithmorum subtractione docet dividere. 801. Quadratam Radicem summâ facilius determinat. 801.b. Nec majori molimine reperit Radicem Cubicam. 802.b. Vnum, aut plures proportionales Numeros inter daros inquirir. 803.a. Logarithmicum Circinum conformare. 1 pp. Numerum, numero per Circinum addere. Numerum à numero subducere. Numerum per numerum multiplicare. Numerum per numerum dividere. Datum numerum, seu Radicem quadrare. Datum numerum, seu Radicem cubare. 1199. Radicem Quadratam, & Cubicam invenire. Medium Proportionale determinare. Regulam Auream expedire. 1200. Omnem Triangulum, tam Rectilineum, quàm Sphericum resolvere. 1201. Logarithmi Reclines. 812. Artificialis Refræctionum Sinuum, Tangentium, & Secantium Tabula. 821. Quomodo Sinuum Logarithmi, si negativi fiant, sint Antisinnuum Logarithmi? Logarithmi perfecti. 834. Initium à Denariâ, Centenariâ, &c. multiplicatione, & divisione desumuntur. ibid. Per hos expeditius veri supputationes ostenduntur. pag. 845. Proceat per 15. aut 20. minuta, in quæ uia reperitur. 845. 846. Subiungitur Logarithmorum Chilis. 852. Quomodo à 1,000. ad 10,000. aut etiam ad 100,000. propagetur? 850. 851. An Logarithmorum fractiones, aut diuisiones per partes proportionales procedant? An sufficiat differentias dividere in partes æquales? 862. Quomodo, si his Logarithmis uti placeat, per 10, 100, 1000. &c. decas influere multiplicationem? 847. Quomodo divisionem? ibid.

Logica non est speculativa, nec factiva, sed operativa. LXVII.b.

Longitudo locorum. Modi observandi longitudines. 403. Primus per variationem acûs: hic autem observandi modum nullam habet securitatem. 404.b. Secundus per Lunares Eclipses. 405. a. Et hic modus solet esse fallax, & ludicrus. 405. b. 406. Tertius per maculas Lunares. 406.a. Quartus per Satellites Iovis. 406.b. Omnia, quæ de locorum longitudine ab Authoribus dicuntur, sunt incerta. pag. 406.b. 407.a. Longitudines Marium, Insularum, & aliorum locorum Langrenus demonstrare conatur eosque nominat, qui id ipsum promiserunt hoc sæculo. 574.b.

575. An Longitudines locorum murentur? 454. Quàm sint incertæ locorum longitudines? 621. a. Quanta sit Alexandriæ longitudo? 622. 623. 624. 625. Orientales à Galliâ, & Hispaniâ Provincie multo sunt propriores, quàm putantur. 622. De navigatione à Creta in Melitem, & contrâ. 623. a. Rhodo Alexandriam. 624. Quàm incertæ sint locorum longitudines, quæ in Astronomorum, & Cosmographorum Tabulis designantur. 1690. Quanta sit Authorum differentia in definiendâ Toleri, & Romæ, nec non Romæ, & Alexandriæ distantia. 626.b. Civitatis Romanæ longitudo. ibid.

Longomotiâ Diatriba de ludo. pag. 985. ad 994.

Loxodromia est rhombus à Meridiano, aut Equinoctiali devians; & non dividit omnes Meridianos ad eisdem Angulos. 569.

Ludi Magister. Quorû discipulos Archidorus habuerit? 200.a.

Ludus. Si quis sciens, & volens sibi iniquam concertationem inivit, sibi impuret, nec ex hoc capite Collusor tenebitur ad restitutionem. 276.

De his, qui Ludum inceptum relinquunt, quomodo exposita pecunia inter duos debeat dividi? 276. Diversi Casus proponuntur, & resolvuntur. 976. 977. Quid si Aleones sint tres? 978.b.

De his, qui Ludum, antequam incipiat, relinquunt. Quantum valeat præcedentia, quæ magis ab Hispanis vocantur. 979.b. De eo, qui primâ vice, aut saltem secundâ, aut terciâ, talem se alere numerum esse iacturum pollicetur. 980. 981. Quantum, & contra quantum pecuniam debeat exponere. 981. De Ludo partâ pædda; ultra decem: qui ab Hispanis dicitur el Passadiz. 983. Qualis sit? An alteri Collusori iniungatur? 983. De iactu, in quo omnes testæ similes sint? 984.b.

Lullius. Vile Raymundus Lullius.

Luna. Nomen exponit. Hypothesim deferbit. 1429. 1410. Ex æqualibus, mediis, Lunæ motibus verum Lunæ locum designat. 1411. 1412. De Lunæ latitudine. 1413. Locorum longitudine observatur per Lunam. 596. Hanc Aræm possibilem esse. 596.a. §. Primus. Sunt multa, quæ possunt ignorari à Navarchis. Modus hic, nec Tabulis, nec Ephemeridibus indiget. Est lineæ Meridianæ notitia, & oscillo contentus. Quid debeant Observatores facere? 597.a. An Navarchi, dum navigant, possunt per Cælum cognoscere Telluris longitudinem? 597. An per æum nauicam hanc possint cognoscere. 598.

Lunaris Eclipses. 1700.a. Quid ipsa sit? 1700. b. Cur Luna non eclipsetur singulis mensibus? pag. 1700. b. Typus Eclipses delineatur. Scrupula incidentiæ, quæ sint De Eclipsi eorali cum morâ. Digiti in Lunâ, quid sint? Cur pluribus, quàm duodecim eclipsari dicantur? 1701. Lunaris Latitudinis motus. An fiat per lineam rectam? 1556. De Lunæ Eclipsi, quæ non solum fuit Romæ, & Parisiis, sed Caisi, & Alepi



# Index Rerum.

observata. 624. De Lunæ, Martis, & Jovis maculis. pag. 1596. De Lunæ Theorici delineata à Lansbergio. 278. a. b. De inventa à Longomontano, & protrusa à Tycho. 279. a. b. An sit difficile locum Lunæ explorare, & per Lunam horam dici, & Longitudinem loci invenire? 267. a. b. 268. a. b. De Lunæ diametro observanda. Modi aliorum sunt lubrici, poster est facilis. Per illum, quantum à Terrâ distet Luna, exploramus. 1370. Proponitur Lunæ Theorica. Ostenditur Cœlestem Physicam postulare, ut à conjunctione ad oppositionem Luna non per perfectum Semicirculum, sed per Ellipticam, aut Ovale viam decurrat. Quæritur, quam viam inire debeat, ut ab oppositione ad sequentem conjunctionem perveniat? 1659.

## M.

**M** In medio alicujus literæ numerariæ possum illam multiplicare per mille. LXX. b. M. nota Arithmetica. Quid significet? 10. a. b. Machinis adiutæ motivæ Virtutes posteriores redduntur. Sed cur? 1273. Opiniones diverse proponuntur, discutiuntur, & dilucidantur. 1274. 1275. 1276. Adduntur Fundamenta, ex quibus debeat resolutio desumi. 1277. Quid de his Machinis diceret, qui nudæ rationi staret, & nihil ab experientia didicisset? 1278. Magallanicum fretum invenitur, & pervaditur. Lubeat illud recognosci Chilensis Gubernator, sed frustra. Drachus illud pertransit. Ut hinc inde muniantur, Hispania præcipit: Velasus ut id faciat, mittitur. Cur nihil factum? 613. 614. Vide Ferdinandus Magallanes. Magnes. An per ipsum possit longitudo innoscere? 404. Mahumethus in Alcorano suo Terram esse planâ delirat. An huic opinioni Patricii ab Snellio citati favcant observationes? 379. a. b. 380. Mahumedus Astronomus, Alphonsi Regis minister in constructione Tabularum. LXXII. b. Maimonis Regis iussu Ptolemaei Opera in Arabicam linguam transierunt.

De Manso. 356. a. M. A. N. V. Quid hoc: nomen manhæ, apud Hebræos. LII. b. Manus non solum Rhetoricæ, & Dialecticæ, sed etiam Arithmeticæ est symboli: & tota dilucidatur quinq. digitis, seu quinq. Regulis. 10. a. b. Mappa Navicæ. Quis fuerit primus, qui illas ausus fuit delineare? 608. b. Quæ nam debeant in illis notari. An præter littora, portus, fluviorum ostia, & insulas (nec enim Navarchus Mediterraneas Civitates, & præcipue si remotæ morantur) scopulos, & omnia, quæ supra maris faciem emergunt, debeant vada, salebræ, syrtis, vortices, & similia describere? 608. 609. Mappa Universalis describitur? 407. a. Est discite Globi mensuras in Plano quodammodo repræsentata.

re. Proponuntur duo modi. 477. 498. Quomodo Mappæ inscribantur Civitates? In quo apud illas loco constituendi sunt pagi? 409. b. Pingitur Mappa Gallie. 409. 410. Locorum longitudo, latitudo, & distantia, sunt res valde connectæ. Quomodo unum inferatur ex altero? 410. a. Civitates, quæ in ipso Romano Meridiano, aut saltem apud illum jacere judicantur. 410. b. Alique recensentur, quæ prostant apud eundem. Parallelum. 411. a. Quomodo ex longitudo & latitudine duorum locorum, eorumdem distantiam invenire possimus? 412. a. b. Mappæ (Hispanias Cartas de marear) Maris Mediterranei, quarum errores aliquando ad 15. gradus ascendunt. 620. a.

Maravittinus in Hispaniâ, cuius valoris sit? 139. a. Marchiones de Arenis semper fuerunt eruditissimi. Academiam Indagaricam Neapoli ante annos centum crexerunt: & nunc etiam manutinent, & promovent. 712.

Marcus Ægyptius Gnosticus. An Pythagoræus? 712. LV. b.

Mare. An in illud exonerent Fluvij, ut iterum fluant? 556. a. Ascendit ab Spiritu sancto. An? Homerus magis, quam Cædanus Sacre Scripturæ adhaereat? 556. An unum Mare sit altius altero? Quid sit Mare: & quomodo universum ab Aquâ, & in specie à fluviis, & frero distinguitur? 520. An Maria omnia communicationem habeant? 559. b. De Maris Australis, & Septentrionalis communicatione. 559. b. An Caspium Boreo adhaereat, aut Indico? 560. a. An Mare Rubrum in Oceanum apud Gades per canales subterraneos exoneret? 560. Quæ Maria, aut olim, etiam nunc innavigabilia credantur? 609. De Maris & Terræ figurâ. 555. a. Proponuntur Veterum opiniones. 555. 556. Terræ moles Aquam concipit, & una cum illâ hunc Globum Terraqueum constituit. 556. b. An Aqua Tellure sit altior? 557. a. De Maris fluxu, & refluxu. 557. b. An Terra sit animal? 558. a. Galilei error. 559. An bene à Morino impugnetur? An erret Morinus in computu? 559. b. Quanta sit Solis à Tellure distantia? 559. 560. De Æstuum horâ. 560. b. An fluxus & refluxus Maris sint isochroni? 561. b. An à Lunæ motu proveniant? 562. a. Juniores celebriores sententiæ. 562. b. Prima Maris undas rarefacit. Secunda elevat. Tertia in pleniluniis rarefacit, & in noviluniis condensat. Quarta Tellurem trudit. 563. 564. De Perpendicularum inconstantiâ. An sit, & à Maris accessu, & recessu dependeat? Ostenditur, Alexandrum Calignonum Opinionem suam non ex observatione aliquâ, sed ex Cartesii fundamentis sumpsisse. 434. a. 566. Et quidem, si Terra elocaretur, quod vult Cartesius, multa Peripatus inferret. Sex præcipuas consequentias. pag. 567. & 568. reperies. De Oceani, Adriatici, & Mediterranei moribus. Non Mediterraneum in Oceanum, sed hic

# Index Rerum .

in illud copiosissime exornat. 1315. De Maris motibus non recipiunt. 554. Oceanus ab Ortu in Occasum propellitur : contra Mediterraneum . *ibid.* De vento, qui in totâ zonâ torridâ spirat : 554. 555. Alii Marium motus adnotantur . 555. *b.* Quomodo Maris mensuretur profunditas : 552. *b.* Omnes utuntur bolide , non tamen omnes, usum & fabricam holidis sciunt. 532. De Aristoteleâ Maris circulatione. 709. *a.* Marium omnium , an superficies sint concentricæ : Adeoque , An ex Mari Rubro in Mediterraneum ; aut etiam ex Meridionali in Septentrionale (*de El Mar del Sur al Mar del Norte*) sine inundationis periculo canalis aperiri possit : 558. *b.* Rationes dubitandi proponuntur, & expenduntur. 559. *a.* Marium superficiem Hydrographia metitur, & describit : postcâque audentior in abyssis subterraneas se insinuat, expenditque, quo modo in Mare Fluvii exonerent, ut iterum fluant. 518.

Mare Æneum , à Salomone sumum , & in templo collocatum. 700. *b.*

Marini homines. 641. An possint homines ita mari adfuefcere, ut sub Aquis veluti pisces vitam agent. 641. *a.*

Mars. An habeat Satellites. 1615. De Martis à Sole distantia. 1380. An habeat sensibilem parallaxim ? An supra vigesimum gradum refractioni subiacet ? An Soli oppositus proximior fiat Telluri, quàm Sol ? An transeat per Sphæram Solarem ? 1380. 1381. Marrem diluiffe Pantaionem, Massobrutus, & alii crediderunt. 1596. Martis ab aliquibus Fixis distantia. *pag.* 1596. *b.*

Martiale Cœlum declinat, & exponit. 1486. An in Martis nodis aliquid sit notandum ? *pag.* 1487.

Martialium Motuum , & Prosthaphæresium Tabula. 1488.

Mathematici . Quid apud illos sint Functum, Linea, Superficies, Corpus, Circulus, Globus, Recta Linea ? 359. *a. b.* Quid sit Arcus, seu Linea Sphærica, Parallela, Angulus, Rectus, Obliquus, Acutus, Obtusus, &c. ? 360. *a.* Quid sit Figura Plana, & quomplex ? *ibid.* Quid sit Perpendicularum ? 360. *b.* Quid sit Circulus, major, minor ? Quid Triangulus Sphæricus, &c. ? 360. *b.* 361. *a.*

Mathesis Ferrea. 774. Est Generium miraculum : & solo Circino Arithmetice, & Geometrice difficilissimas Operationes , & Questiones sumptâ facilitate, & felicitate dissolvens. Et debetur ingenio D. Domini. Plati, Aneitidis Disembergenfis, nostri Vicarii Generalis Campaniæ. 773. Multiplicat, dividit, Auream Regulam expedit, Radices (Quadratam & Cubicam) investigat, &c. 774. 775. 776. Quibus ipsa innititur, fundamenta explicantur : Numerorumque, continuos proportionalium passiones , & proprietates expendantur. 777. 778. Quid sit Mathesis Practica ? Eiusdem in Docentem , & Vtemem Divisio. 3142.

Mechanica. Hujus Artis nomē ferē omnes Scien-

tias, & Facultates complectitur. De Artium inventione, promotione, divisione, &c. nonnulla Curiosa in Priori illo Indice , qui *Synonymarum Series* inscribitur, ante Nonum invenies.

Mechanica est Astronomia , quæ Instrumenta ( Quadrantes, Sextantes, Armillas, Globos, &c. ) conformat. 1203. 1204. 1205. 1234. 1235. 1236. 1237.

Medicæ Stellæ sunt Satellites Jovis . An horum Satellitum semitæ sint Ellipticæ ? An extrinsecus eclipsari valeat ? 1626. An sint plures, quàm quatuor. 1615.

An iidem Mediū motus debeant , possint-ve ab Æquinoctio supputari ? Cui hoc, etiam Æquinoctiorum Anomaliâ negata indigeat æquatione, & in Apogeiis, aut Apheliis, nulla sit Prosthaphæresis, Inter Medios Planetarum Motus ab Apogeo numerari debere . 1650. An iidem Mediū Planetarum motus possint per Logarithmos inveniri ? 1646.

Mensâ Pythagorica. 12. *a.*

Mensuræ Geometricæ. 351. *a.* Proponuntur, dilucidanturque mensuræ longitudinis : pedes, passus, milliaria , &c. ) 351. *b.* De pedis partibus , Quomodo componantur ? 374. *a.* De eiusdem Differentiis. 352. *a.* Differunt : & ad Rhenanum, quem *Rhenandicum* vocant , & 1000. modulos habere jubent, diversarum gætiū Pedes comparantur. 352. *b.* An habeant Scriptores modum, quo in libris impressis possint offendere, Pedem talem, aut talem tantum , aut tantum, esse ? 353. *a. b.* Resolvitur negative . 354. *a.* 1.) Quia Charta dilatat, cum madet, & cum exsiccatur, contrahitur. 11. (II.) Quia hæc differentia in diversis chartarum generibus est diversa. (III.) Quia eadem charta plus in latum, quàm in longum contrahitur . Ergo nullus in libris impressis est Circulus, sed omnes figuræ, quibus Circuli repræsentantur, sunt Ellipticæ . Ergo, si Liber sit in folio, aut in octavo, maior Ellipticos diameter cadet ad perpendicularum ; & si in quarto, ad libellam. (IV.) Mensuræ pedum, quæ in libris impressis leguntur , omnes sunt minores, quàm deberent. (V.) Imminutio hæc multiplicatur, quando mensura ex libro impresso sumitur, & in aliam editionem tranfit . Ergo non habemus modum, quo in libris impressis mensuram aliquam possimus posteris communicare. 354. *a. b.*

Mercurialium Motuum , & Prosthaphæresium Tabula. 1483. Orbitam Mercurii declinat. *pag.* 1484. *a.* Mercurius in Sole à Gassendo observatus edidit. 1484. *b.* Mercurius respectu Solis . An mutet etiam faciem, ut Luna & Venus ? An si semper pleno jubarē conspiceretur, deberet supra Solem constitui ? An lucis incrementa & decrements, quæ habet, Systema Copernicanum suadeant ? 1380. *a.* De Mercurii motibus. Sunt capiti difficultati. 1426. A Gassendo Mercurius observatur in Sole. 1427. De-

# Index Rerum.

- scribimus ejus Hypothesim, & esse bene à nobis descriptam offendimus. 1428. 1439. 1470. 1471. Mercurius & Apollo. De correctione Problematum. 147. a.
- Meridianus.** De primi designatione. 1690. b. 1691. An exorbitent Tabulæ Copernicæ? An Africa & Vraniburgum jaceant in eodem Meridiano? 630. Meridianus primus. An, ex quo locorum longitudines numeretur, sit in Terrâ, an potius in Mari collocandus? 626. b.
- Metalla.** Quid sint? 1188. De effectrice eorum, causâ. Ab igne subterraneo coquantur: nam Solis calor est nimis debilis, ut illa possit purificare. 1189. Pondera metiri, magnitudinesq, ponderare. 1189. b. An Metalla, quæ eodem nomine insigniuntur, puta, omnia Aura: omnia Argenta: sint ejusdem ponderis aut speciei? 1189. 1190. Tabula pondera Globorum æquæ magnorum exhibens. 1191. Tabula magnitudines Globorum æquæ gravium proponens. 1192. Metallarium Dialecticæ fabricari. b. Semel fabricati usum docere. ibid. Solida Regularia, sed homologa formare, & comparare. 1193. De Tychonis Braheî Physica metallaria. 1194. An Metallorum conversio possibilis sit? 1195. Metallorum pondera. Cur in hac materiâ Authores universi dissentiant? 153. b. Metallarius Circinus, qui circa metalla versatur. 1188. Metallorum per pondus in aquâ discretio. 1294. Tabula Metallorum, & Lapidum æquæ grandium, proportionum, quas habent in pondere exhibens. 1944. b. Tabula Metallorum, & Lapidum æquæ gravium in aëre, quantum in aquâ singula sint pondus habitura proponens. 1295. Quantum ponderet aqua æquæ magna cum quâcumque corpore (metallico, aut lapideo) comparata. 1295. 1296. Metallorum pondera inter se conferuntur. 1285. An omnia metalla sint æquæ pura, & in suo singula genere æquæ perfecta? pag. 1285.
- Metamorphosis Geometricarum figurarum.** 310. Metarithmica. An ejus Regulæ reducantur ad Algebra? pag. 124. Tametsi omnes numerandi Sciendiæ, quæ de Numeris disputant, & Arithmetican communem supponunt, possint Metarithmetice dici, hoc ea: ebunt apud me nomine, quia sunt specialia fortiter, & illo intelligentes hodie posteriores aliquas Methodos supputandi. 20. 21.
- Meteorologia.** Quæ apparent in sublimi dilucidans. 1297. Præmittuntur nonnulla, quæ concernunt Nominum significationem, & accipionem. An-ne hæc Scientia ad Physicam, An verò ad Mathesim spectet? 1297.
- Meteororum divisio.** Numerantur singula, & explicantur. 1298. Alia sunt Terrea, alia Aërea, alia Aërea, & alia ignea. 1298. 1299. Quenam Meteoræ vera, & quænam apparentia dicantur? 1300. b. 1301.
- Methanensis murus** mensuratur. 175. b.
- Michaël Palæologus, Orientis Imperator,** quando vixerit? LXXV l. a.
- Migonitidis Veneris Anathema.** Constat ex pularum sex muneribus proportionalibus. 109. a.
- Milliarii nomine,** quot pedes intelligant diverse Gentes? 355. b.
- Millon. An,** & quomodo apud Hispanos differant *Millén & Cuento*? 9. a.
- Minutorum calculus.** Vide Circuli Divisionem. .
- Minyæ præsepe** incensuratur. 198. b.
- Momentum seu instans.** An sit aliquid, quod sitet, An potius aliquid, quod trāsvolet? 244. b. 245. a.
- Moneta.** Scripsi de ejus essentia Syntagma speciale, quod in Pandoxio in lucem ibit, sibi illam, metaphysice examino; & quid sit, & quas passionem, & proprietates habeat, accurate dilucido. Hic nummos perspicio oculis Arithmetici; & quia inæquales sunt, alios cum aliis comparando Regulæ convenientes pronuncio. De Additione Numerorum diversorum dispo. 57. a. De Subtractione. 58. a. De Multiplicatione. 58. b. De Divisione. 59. b. De pecuniâ Romanâ, cujus modulus alie omnes invariari deberent, differo pag. 60. a. b. De monetarum valore. 143. b. De monetis Græcis, Latinis, Hebræis, Hispanicis. 137. 138.
- Monogonæ Figuræ.** An sint possibiles? quomodo describantur? 284. b.
- Mons.** Quid Montis nomine intelligatur? 487. b. Quomodo Montes mensurentur? Vide Oronometria. An mōs sine valle esse possit? 488. b. Potest. Errant ergo, qui illum Entiū rationis censui adfingunt. Mons Sanctus Aethos Quantus sit. 511. Qui ex monte in montem per lineam rectam, transit, non subit vallem. An-ne Montes Mundum non fuisse ab æterno demonstrent. 512. An etiam dari Deum. 513. Quomodo Montium altitudo exploretur? 493. Modus I. Si sis constitutus in culmine. ibid. Modus II. Si inferius per terræ, aut maris superficiem oberis. 494. a. A quantâ Mons (aut turris) distantia videri possit? Ergo datâ hac distantia poterit altitudo: & datâ altitudine poterit distantia resciri. 495. a. b. Modus III. Cabæ est lubricus. 496. a. Si Observator in valle jaceat, & in culmine l' urris, aut palatium notæ magnitudinis erectum sit? 496. b. §. Poster. Modus IV. Ex Angulo, quem format montis altitudo in oculo, & distantia ab oculo, ejus magnitudinem colligit. 497. b. Duas observationes facit, & inter locum prioris, & posterioris distantiam, vel inivisus relinquit, quæ perpendicularem Montis Altitudinem exæquet. 498. a. Vinguntur aliqua verba, quorum usus nos juvent, ut computus sequentes expediamus. pag. 498. a. b. De Montium altitudine. 379. b. An Montium altitudo præjudicet Terræ rotunditati? 515. a. Satisfit argumento, quod totam Geometriam Practicam videretur evertere. pag. 516. b.
- Montebrunus.** An Trigonometrice Questiones ejus



# Index Rerum.

- tertius, etiam filo tempus, & iter phaseli mensurans. *ibid.* Navis nec suo motu describit lineam rectam, percurrit enim Superficiem Sphæricam: nec circularem, nam passum à Navarcho corrigitur, ut ad rhombum in charta delineatum, quantum liceat accedat. 574. a. Naves, quæ totum terrarum Orbem circumperunt. 609. De Navi Victoriâ, quæ omnium prima totum Orbem Terrarum circumvit. pag. 392. a.
- Navigare supra Terram.** Reperiuntur in multis locis currus, qui expansis velis à vento propellantur. 646. De Navi Rotata. Navis si rotas habeat, potest per terram equis trahi, & quoscumque obvios fluvios transire. 646. b. 647. Naves, an majores minoribus meliores sint? 596. a. Navigare sub aquis. 636. Vtrum phaselus hyphicurus sit possibilis? & utrum humanis visibus servare possit? 636. In quo difficultas, aut impossibilitas consistat? 637. b. An aliqua in pravi utilitas haberi queat ex iis, quæ de Navigatione submarinâ dicuntur. 638. b. Tota Navis formatur. 639. An submarinâ hæc Navis esset procellis subiecta? Quid submarinâ Nautæ de longitudine, & latitudine sub aquis scire possent, & quomodo? 640. Quanto ista Navis tempore totam Tellurem circumiret. *ibid.* De Navium origine. 563. b. Prima Navis fuit Arca Noë. Ad eius exemplum aliquæ post Diluvium fuerant factæ. Phœnicei se in mari dirigebant per Hælicem, & Cynosuram. *ibid.* De Classe Trojanâ. 564. a. De Navium, magnitudine. 564. a. An liberum Artici sit fabricari Navim, quantum velit. An semel fabricata, quot doliâ capiat, possit vehere? 564. b. Navis, quæ motu suo æquinoctiali lineam parallelam describit, iter suum per Cælum mēsurare non potest, alias quæcumque potest. 568. b. Cur Navis in aquâ non submergitur? 743. Nulla Navis peragat rhombum, aut lineam, quam putamus. 558. a.
- Nauticæ poma.** Constat de illorum numero, & quia donandæ erant virginibus, quot hæc fuerint, & quot erant donanda singulis, investigatur. 194. a.
- An Nautæ in Mappis terram planam esse supponant.** 268. a. An possint Nautæ eadem Logicâ quâ Aurigæ diriguntur, uti, ut in mari locorum distantias metiantur. 607. d.
- Nautica,** quæ vel Naves destolat, aut etiam fabricatas gubernat, ut habes a pag. 563. Immo etiam Diabeca, quam copiose a pag. 1141. edissero. Quomodo venti à Nautis nominentur? 730. Quanta arte Hollandi paucis syllabis illos distinguant? 731. Quanta Itali, Galli, & Hispani? 732. An illos possint imitari Latini. 733. Nautica Ætherea. Ars navigandi supra Aetrem. 743.
- Nectica,** seu nandi Ars. Cur homo ad quamvis aquæ profunditatem immerfus nullum pondus sentiat. pag. 643. De rebus, quæ in aqua merguntur. Ex ipsis deducit Fundamentum Hydrostatica. 644. a. De Zonis pneumaticis. *ibid.* b. De Pneumaticis Lintribus. 645. Cymbæ ex cannâ: ex papyro. Navales alarum. *ibid.* a. An qui nare nesciat, possit arre juvari, ut infra aquas rluviom, aut Stagnum pectranctat? 645. b.
- Nicolaus Copernicus.** Quid præstiterit in Astronomiâ? 1639.
- Nilus.** An ex ipso ad Mare Rubrum possit Canalis aperiri? 660. b.
- Normam Arithmeticam delineare.** Sinus in ipsâ kulpere. Tangentes in eadē describere. e. 1227.
- Notæ Arithmeticæ.** 1. & 9. Quomodo demonstreretur Græcas Numerorum notas esse Copticas. 2. a. An omnes Notæ habeant voces sibi correspondentes. 4. a. De Notis Arabicis, quibus etiamnum utimur. Quando, & quâ occasione ad Hispaniam, & per Hispaniam ad alias Nationes transiverint? LXXI. b. An Arabice notæ sint barbaræ? An meliores Latinis? An earum inventor sit dignissimus Laude? LXXII. a. An Arabicas Numerorum Notas, prius Græci, quam Hispani susceperint? LXXIV. b. Quid ex Constantini nummo inferri possit LXXV. a. Quid ex Planudis Arithmetica? LXXV. b. Quomodo hi characteres fuerint admitti in Galliâ LXXV. a. De Arithmeticis Notis: videlicet, Hebrais, Græcis, Latinis, & Arabicis. LXXIX. a. Non habuerunt Prisci Latini Notam numerosiorem, quam cccxxx. quâ 100,000. significabant. Illamque vigentes semel in columna nostratâ repetierit ut numerû 100,000. (unum millionem, & cetera millia) denotarent. *ibid.* Corrigitur antiquus Romanorum calamus. *ibid.* An Arithmetica communis, quâ hodie utimur, novena potius sit, quam denaria? LV. b.
- Nova-Zembla,** ubi sit? quando, & à quibus detecta? 618.
- Nubes.** Quid ipse sine? 1307. An ex grandinum lapsu Nubium distantiam mēsurare possimus? 447. b. An metiri possimus Nubium à Tellure distantiam. 1307. a. An aliquando Nubes observaverit Logomocanum? 1308. Primus eas observandi modus. *ibid.* b. Secundus. Tertius. 1310. Quartus. *ibid.* a. An, & quomodo scire possimus à quantâ distantia cadant grandines? 1310. 1311. Quantas sit nubium altitudo diversorum Scripserunt sententia? 1312.
- Noverca** conversâ in marrem. Quomodo ex secundi, aut tertii anni proveni quantum fuerit primi anni semen per Enarithmos colligatur? pag. 167. 168.
- De re Nummariâ: sive de Monetarum calculo.** 56. 57. Vide Moneta.
- Exponuntur Numeri** Par, Impar, Pariter par, Pariter impar, Pariter impariter Par. 4. a. VNITAS

# Index Rerum.

Vnitas, Binarius, Ternarius. 4. b. Quaternarius, Quinarius. 5. a. Senarius. Seprenarius. 5. b. Octonarius, Novenarius. 6. a. dilucidantur.

An numeri cōceptus à spiritualitate, & materialitate, à realitate, & moralitate: ab existentia, & possibilitate præcudatur? LXXVI. Perfecti Numeri. In quo sita sit Perfectio Numeri: & quot in tota Numerorum serie reperiantur, qui possint perfecti vocari? 44. a. De Numero 6. de 28: de 496: de 8128: de 130816: de 2086118: *ibid.* pag. 44. 45. & 46. An poterit, & debuerit Euclides Numerum Perfectum in classes diversas dividere. 47. a. De Numeris Amicabilibus. 47. b. Si in partibus aliquotis constituantur perfectio 12 perfectus est numerus: & 60. qui solet haberi perfectior, cedere potest illi, nam 120. partes plures habet quam 60. Interim in Myriade (nempe, usq; ad 10000) numerus Platonius 5040. in hoc genere perfectissimus est. 48. Numerorum divisio. Numerum Numero (lineam lineæ) addere. Numerum à Numero subtrahere. Numerum per Numerum multiplicare. Numerum per Numerum dividere. 1186. Tertium, quartum, quintum, & c. lineam proportionalem invenire. 1187. Quomodo formetur mens Numerus? LXXVI. b. Quas negationes imbat in suo conceptu? LXXVII. An Numerus sit conceptus abstractus? LXXIV. Quid sit Numerus? & An Vnitas Numerus sit? 3. a. Quid nunc præfens? 244. Solvitur argumentum difficile, quod à Zenonistis proponebatur. 244. Quid sit unum? Nunc temporis? 240. a.

O.

Obelisci quid sint? Quomodo mensurentur? 324. a. Quomodo Conus in Globum convertatur? 324. b. De Obeliscorum, & magnorum lapidum ponderatione. Etsi nulli ipsi libri appendi possint, solent satis accurate ponderari, sed quomodo. 1187. 1188. 1189: Oſtonaria Arithmetica LV. a. Oliverius Vander Noot totum terrarum Orbem circumnavigat. 613. Olympi Montis alitudo. 511. b. De Montium altitudine ex Snellio. *ibid.* Olympiacum, & Lustrum compositio. 1671. 1672. 4. Omicron, & Delta. 197. b. Onomarchus. De numero discipulorum. 174. b. Opusc. Græce: & *Mons* Latine, quid significent? 487. Opticus seu Astronomicus Diabetes. 1302. Orare gratis vix poterunt Ethnici. 196. a. Orbis Cælestes. An sint solidi? Esse liquidos dicimus, addimus tamen id à Tychonicis nunquam fuisse probatum: unde in Laminâ XLVII. Tychonicum Systema describimus, quale esse posset, quin Cælorum soliditatis præiudicaretur, &

si omnia, quæ nunquā observavit Tycho. fed se observasse afferit, admittantur. 281. 282. Hoc Systema exigeret, quod Luna, Sol, Mercurius, Venus, secundum Signorum successionem, decurrerent; Mars autē, Iuppiter, & Saturnus à Sole rapti, obniterentur contra, & iter adversum tenerent. 282. b. Si id à Tychonicæ rationes non persuaderent, unde scimus Cælos non esse solidos? Demonstrant id rationes 1. p. 122, quæ pag. 282. b. & 283. a. proponuntur.

Origani Lunares Tabule. 1656. An & qualiter possint Lansbergianæ ad Originicarum formâ reduci? 1656. b.

Orometria. Montium altitudinem metiens. 486. & 489.

Orthogonium, est instrumentum, ut angulos rectos describamus. 1152. 1153.

Oscillationes. Ab illis tandem sumitur novus, & securissimus modus metiendi tempus. 1450.

Quis fuerit Oscilli Inventor. *ibid.* An Globus à hio pendens, si agar in circulum, Planæ orbem repræsentent exacte. 1451. Oscillatorium, vel ut mavult Wendellinus, Oscillum. Quale instrumentum sit? *ibid.* Quid verbum Oscillare signifi. certum. An penduli Oscillationes sint æquales? *ibid.* De dierum æquatione. An à meridiano in eundem meridianum tanto tempore in hyeme Sol quanto in æstate restituatur? 1365. De Automato Oscillatorio. An duo Oscillatoria possint in partes oppositas vibrari. 1367.

Ovalis Figura. Quomodo delineetur? An Circuli in ipsâ debeant esse inæquales? 283. a.

P.

Π Significat quinquies decem: hoc est, 50. & hoc, quia duas litteras numerarias præ se fert. pag. LXX. b.

Π Significat quinquies centum: hoc est, 500. pag. LXX. b.

Π Significat quinquies mille: hoc est, 5000. pag. LXX. b.

Pa, apud Paraguayenses, interrogatis particula est.

Palestina: rivi Ior, & Dan, ubi concurrunt, unum constituunt fluvium, qui vocatur Iordan. De Belone, & aliis. 655. a.

Palladis Statua. Quanti valeat, & quantum singuli contulerint. 186. a.

Parabola. Exhibetur modus facillimus eam describendi. 261. a.

Paraguay (Plumarum corona) nomen Fluvii in America. LL. a.

Parallaxis Affixorum syderum. An ipsa sensibilis sit. 1383. Quando observationes haberi debeant, ut parallaxis si qua est, cognoscatur. *ibid.* An montes mensurare exacte possint? *ibid.* An eorum culmina vapores exhalent.

& Stellæ refrigant? 1383. b. 1384. Paral-

# Index Rerum.

**Parallelæ Lineæ.** Quæ aliæ, in tertias sunt Parallelæ, inter se sunt Parallelæ. Quæ eidem rectæ sunt perpendiculares, inter se sunt Parallelæ. 243. Turrium muri ad perpendicularum erecti non sunt Paralleli. 248. Parallelæ nunquam coincidunt, non autem omnes, quæ non coincidunt, sunt Parallelæ. 248. *b.* 249. *a. b.*

**Paralleli circuli.** In Geometria quid sint. 248. *b.* Quid in Cosinographiâ. 389. 390. Paralleli Gradus ad milliaria Germanica, Hispanica, Gallica, &c. possint reduci? 603. *a.* Præmittitur generalis doctrina de Gallorum mensuris. 603. *b.* De Italicis. 604. *a.* De Germanicis, *ibid. b.* Alio modo Italica milliaria decernuntur, *ibid.* Queruntur Germanica. 605. *a.* An hæc doctrina Snellii peritica possit representare? 605. An, & tractus, quos Hypothesis Riccioli meretur? 606. Parallelæ, est instrumentum, ut in eodem plano Lineas Parallelas ducamus. 1152. 1153.

**Parca** dicitur, quia nemini parcat. 109. De Parco Naturæ Genio. Mundi magnitudinem comparabit: & communi proportionem servatâ radios omnes, & circulos ad lineas minores reducit. 1611.

**Parrhenia Decas.** Non erant decem: essent tamen ex quadam hypothesi. Quæ ergo erant? 188.

**Parum** in Pensi reputatur pro nihilo. 361.

**Passe-diez.** Hispanorum ludus. 974.

**Pavimentum stratum ad libellam.** An sit planum? 488. *a.* Est circulare: sed umbro in parvâ distantia non percipitur.

**Pedarfica.** Gravia Pondera elevans. 1255. Termini necessarij explicantur, & definitiones aliquæ præmittuntur. 1255.

**Pedes** sunt Geodesicæ mensuræ. 353. An habeat Scriptores modum, quo in Libris impressis possint exacte determinare talem, aut talem pedem (Romanum, Parisiensem, &c.) tantum, aut tantum esse? 353. *a. b.*

**Pedes Distichi.** In uno pedes 1,616,011. numerantur? 178. *a.* Pedes Versuum. Virgilius Mæcænatij 1000. Versus Hexametros obtulit: & ille 300. versus Trimeteros rependit. Quantum versus singuli fuerint pronerit? 178. *b.*

**Pedia Astronomica.** Quo modo sit erigenda? 1309. Quo modo in illa Linea meridiani inveniantur? *ibid.* Quo modo æquinoctialis. *ibid.* Oriza, & Occidua Amplitudo observatur, & per ipsam in Declinationis Sæclæ, & Altitudinis Poli cognitionem venitur. *ibid.* Differentia adscensionalis mensuratur; & semidurni temporis longitudo statuitur. *ibid.* Sciuntur Adscensionis rectæ, & obliquæ, & Stellarum supra Horizontem Altitudines. 1368. 1369.

An ita elinari possint Instrumenta Astronomica, ut de unico minuto judicare possimus? 1370. 1370.

**Pentagono Regulari Quadratum inscribere.** 46-

tagonum Quadrato superscribere, &c. 303. *a. b.*

**Pentagonum** etiam irregulare, a dato angulo dividere in tres partes æquales.

**Perinola.** Est turbo, quo ludunt pueri Hispani. 974.

**Peripatus.** Describitur. Est Viræ Humane Imago. Hic conceptus materiâ, non autem, forma, & decidendi methodo, differt a præcedentibus. 204. *a.* Et hinc considerationis penicillo pingimus duas imagines: nam quale sit Aristoteleus Peripatus, describimus pag. 205. *b.* Et qualis vita Humana sit pag. 206. accurate explicamus.

**Peritrochium.** 1268. *a.* An Succula, aut etiam, Peritrochium sit Vectis perpetuus? & si sit ad quod genus spectet. 1268. *b.*

**Perpendicular.** In dactylæ rectæ determinatum, punctum perpendicularem lineam ducere. 250. *a.* In ultimum dactylæ lineæ punctum, projicere. pag. 250. *b.* Etiam in punctum extra lineam notatum. 251. *a.* An Perpendicular ex fluxu, & refluxu maris pariat aliquâ alacrationem? 434. *a.* 547. 548. 549. 550. 551. An motu Telluris durior, si daretur, Perpendiculara murari possent? 434. *b.* 481. *b.* An Perpendicularorum Vibrationes, seu Oscillationes, sint isochrone? 435. *a.* Negat Meissnerus. 436. *a.* Doctor Ioannes Marcus Isochronas esse demonstrat. 437. *b.* An Perpendicularorum inconstantia Caliginosâ fuerit observata? An solum ex falsa Cælesti opinione deducta. 1455

Gassendi aliquæ considerationes, & responsiones. 1456. De Perpendicularorum inconstantiâ. 422. *a.* Prima illa sententia incollantæ accusat. 422. *b.* Secunda est omnino contraria. 425.

**Pes.** Est mensura Geometrica. Vide Pedes. nec non Mensura. Pes est mensura exæquans quatuor digitos. 111. *b.*

**Phasma.** An omnia Lumina, quæ in Cælo videntur sint phasmata? 1332. An, quæ sydera fixa dicuntur, sint mera phasmata: hoc est, Solis expressæ in firmamento imagines. 1332. 1333. An, ne etiam in firmamento stellæ luceant; quæ sint aliorum Planetarum imagines? 1334. An Iovis Satellites sint Phasmata? An Saturni Luna, nuper detecta, sit Phasma? An Comete in mera apparitione consistant? 1335. Conclusio. 1336. *b.*

**Physica Cælestis.** Iterum de Tabulis Prosthaphæreseon. Quo tandem ipsæ modo à Physicis formari deceant? 1659.

**Pico Mons.** Ejus altitudo. 503. *b.*

**Pictoria** est Ars factiva. LXV II. *b.*

**Pirene Fons.** Decem habet oculos. Singuli, bini, terni, &c. cum conchâ, quæ aquam recipit, comparantur. 191. *a.*

**Planetæ.** Singuli præter motum proprium subeunt motum Solis. Ergo eorum tabulæ ita debent formari, ut in fronte distantia media Planetæ à Sole numeretur, & in latere ejusdæ Planæ-

# Index Rerum.

Planetæ à suo Apogeo longitudo exhibeatur, & in angulo communi ponatur verus eisdem Planetæ locus; non quem præscripserint Theoretice, sed quem observatio præbuerit. 1669. Trium superiorum Planetarum Theorice, seu Cruces Aethere edificerent. Depingit illorum Hypotheses. 1541. Synarithmi, & Exarithmi in singulis determinatur. 1541. Quomodo ex mediis motibus verus Planetæ locus invenitur? 1542. Ponitur exemplum in Saturno. 1543. In Iove 1544. In Marte. 1545. De notabili Lansbergii errore. 1546. Mercurii motus cruciformes exponens. 1549. Tabula alterationis. 1550. De Mercurio in Sole observato à Gaffendo. 1551. De medio Mercurii motu, an bene ab Astronomis determinatus sit? 1552. De Solis Declinatione, & Planetarum Latitudine. An hæc eorum Libratio sit Rectilinea? 1552. Planetarum latitudo. 1434. De Sole. An ipse latitudinem habeat? 1434. De Lunâ. Qualem, & quantum habeat. 1437. Tabula latitudinis Lunæ. 1436. De Lunæ parallaxis. 1437. De Planetarum superiorum latitudine. 1438. Exemplum in Saturno. 1439. In Iove, & in Marte 1440. proponitur. De latitudine Veneris, & Mercurii. Ponitur exemplum in Veneri. 1441. & in Mercurio 1442. An Planetarum latitudo exacte possit per Oscillationes mensurari? 1492. Planetarum ad Eclipticam, & ad Aequinoctialem Reductio. pag. 1443. Accurate ad Aequinoctialem, & ad Eclipticam. 1444. Saturnum. 1445. Iovem, Martem, & Venerem, 1446. & tandem Mercurium. 1547. reducimur. Reperimus compendium, ut has ipsas Reductiones expediamus. Hoc compendium ceteretur in Lunâ. pag. 1447. In Planetis ceteris. 1448. Planetarum eclipses nature. Qui, & à quibus regantur? 1381. An colore, zonis, & lineis differant Planetarum facies? *ibid.* An quando duo Planetæ coeunt, uter subeat, oculis possimus distinguere? 1381. 1382. De Solis, & Iovis distantia. *ibid.* Planetarum motus. An sint circulares? 1385. Nonnullæ definitiones præmittuntur? 1386. 1387. 1388. Planetarum à centro Telluris distantia: nimirum de distantia Solis, & Lunæ. 1432. Saturni, Iovis, & Martis. 1433. Veneris, & Mercurii. 1434. An Planetarum ab Stellis distantia innotescat per ipsos. Correctiones adhibere, ut obtineatur in tempore mensuratio securitas. 1452. Modus meridi Solis. 1454. Lunæ. 1455. Planetarum, & Stellarum. 1454. Diametros Planetarum Oscillationibus theoreticis summi brevitate diluciat. 1452. Planetarum velocitas. Si à Physicis causis provenerit, non est, ut ad perfectos Circulos in Tabularum constructione recurramus. 1659. Planetarum conjunctio. *Vide Astronomiam Synodus.* Planetarum Theorice non sunt fictiones, sed hypotheses. 104. Planetæ, an Motu suo Circularem,

an potius Rectam lineam describant? 271. *a.* *Vide Astronomiam Rectilineam*, in qua Planetæ non per Circulos, & Oscillationes, sed per Lineas rectas propelluntur. 1) An Planetæ in suis Orbibus æqualibus temporibus æquales arcus, an æquales superficies percurrant? 274. *a. b.* 275. *a.* De inutili Circulorum in theoricis multiplicatione. 275. *b.* Planetæ diurno motu dato unius, aut plurium horarum, minorumque morum simul determinare. 1249. Prosthaphæresim Planetæ, cuiuscunque invenire. 1250. Declinationem, & Ascensionem Rectam determinare. *ibid. c.* Planetarum latitudines definire. *ibid.* Ad Eclipticam eorum loca reducere. 1251. 1252. Planetæ locus ex sua Theoria per Triangulum, Rectangulum examinatur. pag. 1137. De Eccentrico. An æqualeat Concentrico, & Epicyclo. 1137. *a.* Solis, aut cuiusvis corporis Eccentrico proVecti locum per Rectangulum determinare. 1139. De Eccentrico, & Epicyclo. *ib. b.* An Planetæ per lineam rectam latitudinem mutant? 1557. Quomodo Planetarum Latitudo mensuretur. 1553. Eclipticam ad Aequinoctialem, & cuiuscunque Planetæ sentiant ad Eclipticam accurate reduci. 1559. De Planetarum à Centro Telluris distantia. 1560. Planetæ. An omnes habeant suos Satellites? Saturnus, & Iupiter plurimo Satellites stipantur. 1569. Planetæ. An suarum partium respectu habeant gravitatis centrum in semetipsis? 758. An Planetæ moveantur per circulos? An eorum motuum Cause sint Physicæ? 1449. Planetæ superiores. 1413. De eorum Nominibus. 1414. De Hypothesibus, & Tabularum Veterum exorbitantibus. 1415. 1419. De verâ theoreticæ Superiorum delineatione. 1417. Illam esse veram in Saturno. 1418. 1419. In Iove 1420. & in Marte 1421. 1422. demonstrat. Plato, octogesimo primo ætatis anno moritur. 64. De Platoniorum Corporum transfiguratione. Convertuntur, quæ eidem Sphæræ inscripta. 325. Quæ reque magna, seu graviora. 326. Exhibeantur abulæ, & in illis Logarithmi, quibus operatio ad summam reduci faciliorem, & securiorem. Platonice scholæ inscriptio. 210. 211. Platonis solica. 307. 308. Pluvia. Quando tempore pluiere debeat, ut data cisterna impleatur. Quando, ut altissimi montes submergantur, prout in Diluvio Noëico? Poli altitudo. Quanta sit Romæ? 1678. *b.* Quantæ Norimbergæ. 1679. ex parvo errore in Solis altitudine commisso magnus error in eius longitudine provenit. *ibid.* An in Solis altitudine de uno possimus minuto iudicare? pag. 1680. Polion. (Est locus eminens in Mysorâ collo.) An ex proportionem longitudinis ad latitudinem, si detur area, muros mēsurare possimus. 156. *a.* Polus Borealis. 392. De Groelandiâ. 392. *b.* De his,



# Index Rerum.

- his, quæ intra Circulum Arcticum, & an Antarcticum habitant: quantum habeant diem ad singulas Poli altitudines a gradu 67. supputando. 397.
- Pollux, & Castor. De muneribus, quæ illis sparta ostendebat. 170. b.
- Polygonix figuræ sunt innumerabiles: nec ulteriores expositionem postulant; nam in Triangulos resalvi possunt. 292. a.
- De Polynochlo, seu Vecte multiplici: videlicet de Succulâ, Ergarâ, & Peritrochio. 1367.
- Polypheui nasus. Quamvis fuerit? 192. b.
- Poma Cupidinis. 108. b. Nausiceæ. 194. a.
- Pons. An in Cælo, aut in Terrâ sit possibilis, qui nullo fundamento nitatur? An talis sit Saturni figura? 745.
- Positionis falsæ Regula. 109.
- Postscribere in Arithmetica quid sit? 14. b.
- Postulata, quæ proponuntur ab Euclide; sunt Geometricæ quædam licentiæ, quæ nemini negari possunt: & hoc tam manifestum est, ut si illas prætermisisset Euclides, à nemine reprehenderetur, quæ enim sciuntur, & supponuntur ab omnibus, possunt non exprimi. Quoniâ in singulis scientiis ea omnia faciunt Institutores, quæ necessaria iudicant. quin à Lectoribus licentiam postulant. Ergo hæc Postulata posita sint, ut Euclidis urbanitatem, & modestiâ commendent. 224. 225.
- Potentia obediens, quam respectu Divinæ Omnipotentix habent universæ Creaturæ. pag. 1287.
- Potamographia. 648.
- Practica Astronomia. Prædiâ Astronomicam, erigit, Instrumenta apparet, Sydera observat, & modum observandi nos docet. 1362. Debet Prætex leges cognoscere, non autem fundamenta Practicus: & ideo non debet discurrere à simili. D. Hieroniscus de Guadalupe in Quadratura Circuli allucinat. Vt sit solus, optare possit, quam sperare audeamus. 1143. 1144. 1145.
- Præxi Geometrica. 362. a.
- Præscribere in Arithmetica quid sit? 14. b.
- Præsej & Minyx. Non en erat Capse, in quam sua divitias disposuerat. Quam fuerit magnam? 198. b.
- Principia Geometrica sunt Positiones per se notæ, & hæc præcipue ab universis supponuntur. Si inæqualibus adæquantur inæqualia (nempe, majus majori, & minus minori) remaneant inæqualia? 226. a. Si ab inæqualibus inæqualia auferantur (minus à majore, & majus à minori) remaneant inæqualia. 226. b. Omnes anguli recti sunt æquales. 227. a. Totum est maius sua parte, &c. ibid.
- Priscianus in literæ X. valore Arithmetico allucinatur. 10. a.
- Probatio Geometrica. An Euclides, Theodosius, Cardanus, &c. ex falsis verum inferant. 107.
- Procellæ. Quomodo post tempestatem, ubi sic Navis invenire possimus. Est difficile navim, regere tempore procelloso. Quid debeat Navarchus facere; quid notare; & scribere, quandiu tempestas fœvit. 608. a. Per quas præmissas, & quam securas, tandem ad hanc post tempestatem Conclusionem perveniat; Ergo omnibus singulis accurate perperensis in tali determinato loco (sub tot. grad. long. & latit.) Navis est. 608. b.
- Profanius Arabs: adfuit Regi Alphonso, ipsumque juvat in Tabularum constructione. LXXII. b.
- Profunditas non intelligitur sine latitudine. 212.
- Proportionales lineæ. Datis duabus mediis, invenire. Datis duabus tertiam, quartam, quintam, &c. describere. 251. De proportionem Virutum. 252. a. De linearum continue proportionalium proprietatibus. 252. b.
- Protometrum, seu primaria mensura, ad quam cetera provocent. An possibile sit longo tempore determinatæ adsumptarum mensurarum magnitudines illas, & imminutas conservare? LXV. b. \*
- Pterica. Volandi Ars. 740.
- Ptolemæus. Quis fuerit Ptolemæus? quo ævo vixerit? An fuerit Rex? Quæ fuerit ejus Patria? quæ forma, & figura? Qualis genius, & animus? Quis linguâ scripserit? quomodo suos Libros inscripserit? Et quomodo ipsi ab Arabibus sint nominati? 1643. Ptolemæi Opera Latina. An sint copiosius copia, aut translationis translatio. 1643. An ex Linguâ Arabicâ, & non ex Græcâ Latina translatio prodierit? ibid. Ptolemæum transtulit Trapezuntius à Græco. Ejus Versio Joanni de Monte-icegio displicuit. An ideo à Trapezuntii huius fuerit sublati? 1644. b. Quid de Ptolemæi versionibus sentiat Bullialdus. Quid de ipso textu Græco? an fœcit syphmatici? 1644. Quid Ptolemæus præstiterit in promotione Astronomiæ? 1648. Et hinc sumptâ occasione ad alios transitur: & quid Albategnius, Arzæ, Alphonsus rex, Nicolaus Copernicus, Icho Braheus, Joannes Keplerus, Philippus Lansbergius, Longomontanus, Wendelinus, & alii præstiterint, examinatur. pag. 1639. 1640. 1641. 1642. Quantum diverse Astronomorû Tabulæ in Mercurii observatione à Gassendo habita exorbitant? 1643. a. De Ptolemæicis Tabulis in specie. An Græcis, Latinæ, vel Arabicæ præstent. 1643. b.
- Pullines Argolica. Quot in illâ regione gignantur pulli? Quanta aut summa venderentur? pag. 176.
- Puncta. An magnitudinem extrinsecam habere possint? 247. a. An Doctrina, quæ Puncta effecit negativa statuit (aut verius, dari puncta, negat) ut utilis in Geometria, an oppositam Mathematici doceri debeant? 240. 241. Distingui debent puncta Physica à Mathematicis, Abfu-

# Index Rerum.

Abfoluta à Comparativis, & Veram Continui  
ediffero compositionem. 228. An liber de  
Punctis ad Philofophiam veris, quàm ad Ma-  
thefim fpectet? 220. a. Punctum non habet  
partes intrinfecas, & entitativas. 229. Sen-  
tentia, quæ continuum componit ex indivifibili-  
bus Phificis: proponitur. §. Prima impugna-  
tur. §. Contra. An-ne hæc ipfa Puncta frangi  
poffint divinitus? negatur. 229. b. §. Prima.  
afferitur. 230. a. §. Secunda. An figuras, &  
dimensiones habeant? §. Inujusmodi. Poffit-ne  
Deus Cubum, aut Circulum perfectum facere?  
230. b. In quo Authores differant, & conven-  
iant? §. In hoc. An Puncta, quæ in uno funt  
genere indivifibilia, in altero funt divifibilia.  
231. a. Ex quibufcumq; circumferentiæ Punctis  
poffunt lineæ fimul ad centrum demitti.  
Corollarium. Ergo linea non componitur  
Punctis. 238. b. Puncta, feu terminativa, feu  
continuantiva in Continuo, funt entitates nega-  
tive. Corollarium. Ergo linea non componi-  
tur Punctis. 239. a. An hæc doctrina æquæ  
Continuo permanenti, ac fucceffivo conveni-  
at. 239. b. An fint inflantia neceffario ad-  
mittenda? 239. b. De Punctis. Difputat de  
illis totus Liber à pag. 212. De Punctorum ufu  
in Arithmetica. 3. & 7. a. De divifione Pun-  
ctorum. Est vel principium, vel finis, vel  
centrum. 246. Punctum addito Punctum non  
facit majus. Indivifibile additum in-  
divifibili non facit majus. Adhuc aliter, &  
multo clarius. Nulla extenfio addita nulli ex-  
tentioni non facit extenfionem. Ergo punctum  
(indivifibile, nulla extenfio) fi addatur parti (ex-  
tentioni) non facit majorem partem (extenfionem).  
Linea igitur non componitur ex pñctis, feu in-  
divifibilibus. 232. a. b. Hæc doctrina contra  
Adverfarios Obiectiones defenditur à pag.  
245. b. Omnis linea potest in duas, tres, qua-  
tuor, vel plures æquales partes dividi. 233.  
Ergo linea non componitur Punctis. Contra  
Adverfarios propugnatur. 233. b. 234. a. b.  
235. a. Quid Punctum, Linea, Superficies, &  
Corpus apud Præcticos funt? Quomodo com-  
ponantur? 361. b.

Purbachius. Quid præstiterit in Aftronomia? 1639.  
Puteus. Cognitâ diametro definire Puti pro-  
funditatem. 370. a.

Pyramis. Cur fic dicatur. Quomodo ejus folidi-  
tas determinatur? 305. b. An Regula, quæ pro-  
ponitur, ad oculum poffit demonftrari? 306. a.

Pythagoræ Tetraçtys. LV. Pythagoræ divifi in  
fecfas. An ad illos pertinuerint Gnofici? LV. b.

Pyxis Naurica. Quomodo nominetur? Quis eam  
invenit? Qualiter Rofa fit formanda? & qua-  
liter Pyxis libranda? 734.

dratum obliquangulum, Rhombus, Rhom-  
boides, & Trapezium funt? pag. 290. b. In  
omni Quadrangulo omnes quatuor anguli fim-  
ul fumpti, funt æquales quatuor rectis. 290.  
Modus, quo Quadrangulorum Areas menfura-  
re poffimus. 291. a. Quadrangulum inter  
duas parallelas defcriptum, cuius alteræ duæ  
lineæ non funt parallelæ à puncto in alterutro  
latere parallelo designato, in duas partes æ-  
quales fecare. 340. a. b. Eandem superficiem  
in tres, quatuor, vel plures partes dividere,  
nempe lineis ab uno, & eodem puncto demif-  
fis. 341. a. b. A dato Quadrato lineis, quæ late-  
ribus funt parallelæ, partem pofitulam (de-  
terminatam, aut proportionalem) excidere.  
342. b. A dato quadrato (aut etiam à Trape-  
zio Gnomonem auferre, qui in tali, aut tali  
proportione fit. 343. a. Quadrangulum lineis  
ab uno angulo ductis in partes æquales divide-  
re. 339. b. Quadrantis conformatio, & divi-  
fio. Ante Tychonem in Inftrumentis non  
poterant minuta diftingui. 1370. Transver-  
fas ipfe Lineas feliciter invenit; quæ fi effent  
arcus, minuta accuratius exprimerent. 1370.

Quadrantæ Radicis Extractio. Vide Radicis ex-  
tractio. 23. & 1277.

Quadratura Circuli. Quam proportionem re-  
fpectu diametri habet circumferentia. 310. b.  
311. 312. Hanfenreterii, Alstedii, Mellinii, &  
Kepleri de hac proportionem fententiæ. 313. a.  
b. 314. Quomodo linea Circularis in Rectam  
convertatur? Omnem Circulum effe æqua-  
lem Triangulo, cujus altitudo dicti Circuli  
Radii, & bafis circumferentiam exæquet.  
Quomodo area circuli menfuretur? 312. b.  
Quomodo Circulus in Triangulum, aut Qua-  
drangulum convertatur? 313. a. An exacta  
Circuli Quadratura poffibilis fit? 314. b. An  
inventâ fit? 315. a. Laudabiles Clariffimi D.  
Ioannis Marci conatus. 315. b. D. Henricus  
Alcoftradus, fe illam inveniffe gloriatur. 316.  
An illam verè invenierit? Decerrationem in-  
ftruebat anno 1666. Elapfum eft jam trien-  
nium, & hæc Quadratura nondum prodit.  
pag. 317. b.

Quæftio. Quid Quæftio impoffibilis, & quid in-  
folubilis fit. 135. a. An omnis quæftio impoffi-  
bilis, fit etiam infolubilis? An habeat locum  
epiteia (æquitas) in Enarichmus? 136. Quid  
faciendum quando Problema laborat æquivo-  
catione? 139. Et quid, quando circumftantiæ  
in Problemate expreffæ ad refolutionem non  
fufficiunt? An poffint aliunde fuppleri? 140. a.  
141. 142. a. Quid faciendum fit, fi Dilemma  
habeat medium? 142. a. An corrigi poffit Pro-  
blema? 143. a. An una, & eadem Quæftio  
poffit variis modis proponi? 144. a. An inæd-  
um Quæftiones implicentur per Algebra, quæ  
brevis, & facilius poffent per communem  
Arithmeticam expediri, & refolvi? 147. a.

Quadrangulum. Quid Quadrum, Quadra-  
tum oblongum, Parallelogrammum Qua-

# Index Rerum.

**Quantitas.** Quid sit, & quomodo differat à Tanti-  
tate? 112. Debet Index Quantitatem à tanti-  
tate distinguere: sipe enim in excessu peccat-  
ur. *ibid.* De Sponsonibus, & Divinationibus,  
que taneitate numeri: aut magnitudinis cõ-  
curreunt. 1026. a. Divinat numerum, quem tu  
cogitas, quin alium numerum referre cogas.  
1026. b.

**Quartarius,** mensura est liquidorum, & continet  
quatuor ciopinas. LII. b.

**Quaternaria Arithmetica.** L. a. An Paraguayen-  
ses omnino nesciant Arithmetica: an verius  
Quaternaria utuntur. 16. b. Dei nomen in ple-  
risq; omnibus linguis tetragrammaton est. 5. a.

**Quinaria Arithmetica.** LIII. a.

**Quinquangulus.** In omni Pentagono (angulus  
æquales, aut inæquales habeat) omnes simul  
sunt æquales sex rectis. 291. a. Modus me-  
tiendi aream Pentagoni. *ibid.* a. b.

## R.

**R**adix. Data Radice Quadratum illi conve-  
niens exhibet. 1177. Omnium Numerorum  
Quadratorum Radices, & omnium Radicum,  
Quadrata unâ Diabetez apertura invenire. 1187. b. Omnium Cuborum Radices; & om-  
nium Radicum Cubos unâ Diabetez apertura  
explorare. 1188. Radices tam Quadratas, quam  
Cubicas, & datis Radicibus Supericies & Cor-  
pora poterimus etiam quadruplex circino de-  
terminare. 1188. Quomodo dividantur, multi-  
plicentur, & Radices tam Quadratas, quam  
Cubicas &c. exhibeat. 253. 254. Radicis Extra-  
ctio. Est duplex: nam altera nos docet Quadra-  
tam extrahere; altera Cubicam. Illud habes à  
pag. 23. b. hoc à pag. 25. b. Regula extrahendi Ra-  
dicem Quadratam, resolvendo Triangulum, &  
non Quadrangulum, ad summam facilitatem  
reducimus. 24. b. De Radicum Extractione per  
Logarithmos pag. 29. a. disputamus. Sunt, qui  
sciunt Regulas, & illas exerceant exacte, & ta-  
men, quando bene operantur, cur sic operen-  
tur, non sciunt, & ideo in eorum gratiam per-  
gimus, & omnia, quæ de Radice Quadrata, &  
Cubicâ diximus, demonstratione oculari illu-  
stramus. pag. 24. b. & 29. b. Et tandem, quin-  
sciamus, & scire velimus, quanti singuli Cubi  
sint, quantum omnes simul sint, determinamus.  
32. b. Subjungimus Quadratorum & Cuborum  
Tabulas, & eorum usum dilucidamus. Docem-  
us primò à pag. 33. datâ Radice Quadratam,  
& Cubum definire: & contra. Additur pag. 43.  
Radicum Superficierum, & Corporum Tabu-  
la. Est diversa ab illâ, quæ pag. 33. a. ponebatur:  
nam in illâ Radices per numeros integros de-  
currunt, & Quadrata & Cubi inferi multipli-  
catio: in hac Quadrata & Cubi per integros nu-  
meros desciunt, & Radices per fractos. Radi-  
cum Extractio per Algebram. 121.

**Radius Bononiensis,** qui apud S. Petronium con-  
spicitur. Quanta graduum minuta, & secunda,  
exhibeat? 374. De Instrumentis Astronomicis,  
& præcipue de Radio. 1363.

**Rarefactiva Virus.** 699. b.

**Raymundus Lullius?** An bonos sit Interpretes  
nactus? 962. Artem ipse suam ad sex Novena-  
rios reducit. Ipsi ponuntur, & exponuntur. 963.  
Et à P. Izquierdo dextere reformatur. *ibid.*

**Lullii Artem** promovet Delgadillus, & cen-  
tum Nomina, seu centum Subjecta adsumit,  
quæ quomodocumque possunt combinari, &  
multiplicari. Et addit viginti verba, quæ cum  
Nominiibus combinata millenas Positiones &  
Questiones parvuriunt. 964. Quot, & quantæ  
utilitates ex Delgadilli Inventione sequantur?  
965. Etiam illam Nos, quæ licuit, promovimus,  
& proposuimus Tabulam, in quâ nomina dant  
Subjecta & Connotata, & Verba Questiones  
subministrant. Quomodo uti possimus eadem  
Tabulâ. 966.

**Recta linea.** 248. a. Quomodo Rectam bifariam  
(in duas partes æquales.) Quomodo in plures  
dissecemus? 248. a. b.

**Rectangulus Æthereus,** per quem in Planetarum  
& Aplaneticorum Syderum Hypothesibus de-  
lineandis, & eorum locis quoad longitudinem  
& latitudinem determinandis, &c. omnia facta  
sunt, & sine ipso factum est nihil. 1124. Rectan-  
guli Rectilinei explicatio Ocularis. 1125. Ejus-  
dem Rectanguli explicatio Geometrica. 1125.  
1126. De Sinubus Tangentibus, & Secantibus,  
quorum fabrica à Rectangulo pendet. 1127. a.  
De Radiis & Sinubus Circulorum. 1127. b. Re-  
ctangulus. *vide* Triangulus.

**Rectilinearum Figurarum transformatio.** Trian-  
gularem in Quadrangularem (aut hanc in il-  
lam) convertere. 317. b. Quamcumque Figuram  
mutare in Triangulum. 318. a. Transfigurare  
Quadratum, Parallelogrammum. 319. a. Pen-  
tagonum, Hexagonum. 319. b. Figuras Irregu-  
lares ad Regulares reducere. 320.

**Regula falsæ Positionis.** 109. An ex falso verum  
inferre possit? *ibid.* Regula Aurea, vulgò dicitur,  
Regla de tres: nam datis tribus numeris,  
quartum querit, & invenit. 21. a. Omnis Divi-  
sio & Multiplicatio ad eam reducitur. 17. a.

**Regiomontanus.** An Aequalem elimaverit, quæ  
volare poterit? An etiam Muscam? 742.

**Refluente Logarithmi,** in quibus Sinus totus est,  
0.00000. nihil. 805. a. Exhibetur Artificialium  
Sinuum Tangentium, & Secantium Tabula. 806.  
807. Progreditur per integros gradus: &  
adhibita correctiuncula est sufficiens, ut ostendit  
pag. 808. & 809. Additur Procurentium  
Logarithmorum Chilis, à pag. 811. De Logari-  
thmis copiose agitur Syntagm. V. à pag. 783.  
ad 820. & Syntagm. VIII. pag. 1108.

**Refractio in Novâ Zemblâ.** 401. De refractione  
Stellarum. 716. b. An aliter in unâ provinciâ,  
quàm

# Index Rerum.

quam in aliâ: An radii aliter in ætate, quam in  
hyeme frangantur? 717. Ignorantur Refractiones  
Antiqui. Hæ Sphæra, & Circulorum leges  
alterant. 387. b. Refractiones virari non possunt:  
& illarum semper vi montes videntur altiores,  
quam sunt; & id præcipue, si illorum veteres  
paucis gradibus se ab horizonte subrigant, à lo-  
co remoto respecti. Sunt refractiones maxime  
in regionibus Septentrionalibus. Quare fac-  
iunt in altitudine Poli grad. 76. *ibid.* b. [Nota-  
bene, alios hunc eundem locum, de quo ibi  
agitur ponere in altitudine grad. 81.] De Polo  
Arctico. 619. b. De Refractionibus. An illas in-  
venit Tycho? An sint inæquales, & ratione  
locorum & temporum alterentur? 380. b. 381. a.  
Rerum Divisio fuit, tempore Adami. 349. 350.  
Æthiæ apud Hispanos quid? 11. b.  
Rhodon erat domus Archæe. Cur sic vocaretur?  
165.  
Rheitz, & Gassendi dissertatio. Quid Author hic  
intendat? quæ fundamenta faciat, ut intentum  
evinctat? 1605.  
Rhetorica non est Facultas speculativa, nec facti-  
va, sed operativa. LXV II. b. Rhetoricæ Symbo-  
lium Manus. 10. a. b.  
Rhombus quid sit? 566. b. De Rhombi Angulo,  
& de Inventione longitudinis in globo terre-  
stri. An, & quomodo hæc sciri poterit, quando  
Navis per eundem parallelum decurrit? An, &  
quomodo, quando alios rhombos peragit, &  
progrediendi mutet altitudinem poli? 266. b.  
Rhomborum & Lexodromiarum Tabula Na-  
vium inter, differentiamque longitudinum, aut  
etiam latitudinum metiès 570. exponitur præ-  
cedens Tabula. 571. Rhombus, qui Meridia-  
num ad Angulos rectos fecit, postea nonagesi-  
mo hinc inde gradu in lineam Equinoctialem  
incidit. 268. b. Idem. Circulus mutatis longitu-  
dinibus, à diversis locis percurritur, & ideo  
diversas recipit denominationes. 268. b. Quid  
Rhombus compositus sit, & quomodo à sim-  
plici distinguatur? Qualiter debeat percurri?  
1607. b.  
Richardus Achines totum terrarum Orbem cir-  
cum navigat. 612. b. 613.  
Romani. An numerorum gradus, veteres Romani  
sciverint accurate distinguere? LV III. b. De  
Aristarchus Romanorum literis. 9. a. De veri-  
tatem figuræ. 9. b. De nocturno. 12. a. An, & cur  
M. mille significet? Huius nocte cæ. calamus  
formæ hæc compendia, M. 10. 010. & 00. pag.  
662. b.  
Romæ Claustrum. 662. b.  
Royapud Paraguayenses significat hyemem. L. a.  
Sabbati aliquando scripserunt, quæ à Chri-  
stianis cum utilitate leguntur. LXXIII. b.  
Sancus Sraua. Pendebat libr. 16. valebat flateri-

bus Aureis 40. ex tribus argenteis (Turdisana,  
Æginæ, & Parnetico) quæ perfectione, &  
pretio differunt, erat fusa. Quantum ergo con-  
tinebat ex singulis? 160. b.  
Satellites. Quid, & quæ sint? & An Astronomis  
Antiquis noti? 1576. An singuli Planetæ Pri-  
marii habeant Satellites? 1577. 1578. 1579. An  
Satellitum motus per lineam rectam salvari  
possit? 1580. De Iovellum Satellitum numero.  
An sint plures, quam quatuor? 1581. 1582. De  
Satellitum naturâ, essentia, & duratione. 1583.  
De Satellitum influxu & effectibus. 1584. Ad-  
duntur nonnullæ Epistolæ, quæ diversis locis,  
& temporibus de hac materiâ sunt scriptæ.  
Consultat libellum de Scellis novem circa Iovem,  
& sex circa Saturnum visis. 1586. Quales  
in ipso sit Authoris intentum, exponunt? De  
Novis Planetarum Comitibus Theoricum no-  
vorum Satellitum exhibet: illis nomina imposi-  
tione inclinationis Orbium & periodos metitur:  
juberque ut Amicis, & curiosis Astronomis om-  
nia hæc communicetur. 1588. Veneris & Mer-  
curii facies. 1601. Quo modo observentur Pla-  
netarum Satellites? 1601. Modus observandi  
Satellites. Tubi possibiles. 1603. a. An, ut ejus  
observentur Satellites, velocitas Martis impe-  
diat? *ibid.* De Mundo Galileano, & Rheitano.  
*ibid.* De Solis maculis. 1603. b. An sint Satellites?  
*ibid.* Satellites Iovis observari. 1608. b. Cur dif-  
ficile sit Satellites Martis discipere? De Iovis  
Comitibus. 1600. b. Satellites sunt Planetæ se-  
cundarii. LIV. b. Satellites Saturni. R. Hæ Saturni  
Satelles. Satellitum distantia à Iove apparens  
metimur. Syderumque inter se partium ab-  
sunt distantias, exploramus. 1627. 1628. 1629.  
Saturni Transmutationes. Saturne perpendun-  
tur, & examinantur. 1626. 1627. De Transfor-  
mationum Saturniarum Theoricis. 1627. Om-  
nes Saturni Metamorphosés eo ordine, quod  
procedunt, & recurrunt, considerat. Nativam  
ejus, quæ hæc omnia hæc omnia salvet, figu-  
ram investigat. 1627. Sex diversas & in multis  
adversas Astronomorum Opiniones recenset?  
nulli assentitur: quæ tamen in singulis, sunt dif-  
ficultas, aut absurda indicat, & refellit. 1630. Pro-  
ponitur, & discutitur prima sententia. 1630. Se-  
cunda. 1631. Tertia. 1632. Quarta. 1633. Quinta.  
& Sexta. 1634. Quælibet resolvitur. 1634. b.  
1635. De Saturni à Sole distantia. 1382. De Sa-  
turni figura. An sit inæqualis, & variabilis. *ibid.*  
Habet unum Satellitem: qui sicut Ioviales, tri-  
bus modis eclipsatur, & occultatur. 1383. a. De  
Saturni librationibus, & figure mutationibus  
differit. 1491. 1492. Saturni phasis observatus.  
1589. Medicorum scitis observatus, sed planè  
diversus, quam Rheitz describit. 1590. b. Stellæ  
ab ipso observatas esse fixas. 1591. b. De Saturni  
Satellitibus Hugonius decrevit. 1615. De verâ  
Saturni figurâ. 1612. An habeat tres Stellâs? An  
sit rotundus? An ejus inares sint Aequatori

# Index Rerum.

parallelæ? Eius librario, abides nodi. 1616. Cur interdum appareat Sphæricus? Cur interdum Ellipticus, aut Ovalis? *ibid.* Quot diebus hæc metamorphosis periodum impleat? Eius magnitudo visa. Galilæo, Fontana, Zucchio, Gassendo, Hevelio, &c. Hodierna consonat. 1617. 1618. An Globuli, qui Saturno adherent, sint æquales? An ejus macule mutantur, & cur? 1618. An propriâ luce splendeat, An verò illuminetur à Sole. 1618. De Saturni colore. *ibid.* An cum figurâ indurum mutet? *ibid.* An sit semper malignus? *ibid.* Vbinam contingant singulæ ejus transformationes? 1619. An Saturni Comes Tubis Eustachianis detegatur? *ib.* Hugenii & Rheicæ Græphi proponuntur, & dilucidantur. *ibid.* An ipsummet Saturni corpus sit ovale? *ibid.* Martis gibbosi observatio. In corpore Ioviali est zona, & umbra. Magna Saturni diameter, an sit parallela Equinoctiali? Martis, Iovis, & Saturni visæ diametri: illorum loca nonnullæ observatæ distantie. 1620. Conjunctio Saturni cum Fixâ, quæ in priori pede præcedentis Geminorum. 1621. Applicatio ejusdem Planetæ ad Stellam, quæ splendet in ventre Gemini. 1623. Puncta, in quibus Saturni transfigurationes accidunt, determinantur. 1624. 1625. De novo Saturni Satellitæ ab Hugenio detecto. Orbis radius, & periodi tempus. An agatur Eccentrico? An, & quomodo sumum motum attemperet Saturni transfigurationibus. 1626.

Scala Pythagoræ. 48. a. Erigitur. *ibid.* b. Augetur. 49. a. Exponuntur termini necessarij. *ibid.* Scintillatio & trepidatio Stellarum. 477. b. Sciographia, quæ de umbris disserit. 762. Schola Eleutheria. Quæ Audiores in eâ fuerint? & quæ ex illis & nobilibus parentibus nati? *pag.* 175. a. Semen. Quid illud sit? 478. Secans. *Vide Sinus.* Secunda & tertia. An illa in Syderum distantijs, & altitudinibus observare possimus? 372. b. P. Siernans, P. Conradus, & D. Cæsarunius. Quid de ipsorum observationibus sentiendum sit? *pag.* 373. a. b. Sempronius, quis sit? 104. Senaria Arithmetica. LIII. b. Sensus. Quantum ipsis debeamus fidere. 1221. Septenaria Arithmetica. LIV. a. Serpentina Linea. Quæ sit, & quomodo formari debeat. 260. a. Serranus, occiso Magallanæo succedat: cui mortuo Ioannes Sebastianus Canus sufficitur: & hic est, qui periodum absolvit, Hispalim tandem appulsi: ubi ipse, focij, & navis etiam experti sunt Cæsaream liberalitatem. Est sanè lectu digna expeditio. 212. Sexagena, quid sit? LXI. a. Sexagenaria Minuta in Centenaria transfigurans. 78. b. Signa, & Gradus in Centenarias partes dividens. 80. Sexage-

narie Supputationis Prima, Secunda, Tertia, Quarta, Quinta, Sexta, &c. in partes 100, 000=000,000,000mas convertens. 81. Ex Centesimis Scrupulis Minuta Sexagenaria educens. 83. a. Vnicam Centesimam Partem in 1000. dividit, & Sexagenarias Minutas aptat. 83. b. Divisionis Denariæ exhibet Fundamenta. 84. Præcedentes Tabulæ à *pag.* 84. ad 90. dilucidantur. De Sexagenariâ Arithmeticâ. LXI. a. Hodiæ apud Cosmographos, & Astronomos communis est.

Sexangulus. Si Aequiangulus sit, erit latera equalia Radio: adeoque etiam chordæ 60. graduum. *pag.* 191. b. In omni Hexagono omnes Anguli simul sunt æquales octo rectis. *ibid.* Modus mensurandi Arcem Sexanguli proponitur, & dilucidatur. 291. 292.

Sexhorium. 697. Duodecimhorium. 698. Viginti-quatuorhorium. 698. a.

Sextarius, mensura est liquorum: & continet quatuor sextarios. LIII. b.

Sicilia. An olim fuerit unita Italiæ? 656. a. Signa. Quomodo inscribantur Sciatricis? 770. Signorum Divisio. *Vide Circuli Divisio.*

Significatio. An metaphorice interdum sit notio & communior, quam propria? 247.

Sinus volent, ut initium ab eorum Meridiano sumatur. 630. b.

Sinuosa latera, quomodo mensurentur. 265.

Sinus, Tangentes, & Secantes. 254. b. Sinus rectos Circellorum (Epicycli, Centerepicycli, &c.) determinare. 1221. Omnis Sinus Rectus cadit in Diametrum, & inter duo segmenta est medium proportionale. Vt se habet Sinus Complementi ad Sinum totum, sic Sinus totus ad Secantem, & Sinus rectus ad Tangentem. 254. Omnis Sinus Versus se habet ad Sinum medietatis Arcus, ut ipse Sinus Rectus ad Sinum Rectum, grad. 30. Cuiuslibet Arcus in Quadrante Sinus Rectus est medio loco proportionalis inter Sinum versum Arcus dupli, & Sinum rectum arcus. 30. Ex his fundamentis construi possunt Tabulæ. 254. b. 255. a. b.

Sinum, Tangentium, & Secantium Tabula ad Radium Naturalem 10,000,000,000. decem. millium millionum. Et Artificialem 0.00000. conformata: quæ quâ Realis per dena, quâ Artificialis per singula minuta procedit, & à *pag.* 873. ad 917. decurrit. Sed cur in ipsâ Circulum aut gradum falcem in 10. partes non divisimus? 872. Quibusnam Arcibus respondeant Sinus, si per 10. dividantur continuo? *ibid.* Naturalium Numerorum Tabula dilucidatur. 918. Artificialium Tabula exponitur. 919. De Sinibus Realibus, & Artificialibus Circellorum, seu Epicyclorum. Quæta à nobis faciliare omnia reperiantur? 920.

Sinum, Tangentium, & Secantium Tabula. 783. Quid illa sit? 784. Exhibetur ad singulos gradus redacta? 785. An huiusmodi Tabulæ sint

nc-

# Index Rerum.

necessaria? **786.4.** An, quæ hodie exstant, ad tantam fuerint perfectionem promotæ, ut nullus in eis sit numerus, qui corrigi possit, aut debeat? **786.6.** De Typographicis illarum sphaericis. **787.4.** Quomodo Sinuum Tabula fuerit constructa? **787.6.** Speculationes Vrii. **788.789.790.791.** Minori nos molimine eandem fabricamur. **792.** Cõformamus novam Sinuum Tabulam, in quâ Sinuum differentie puncti in Arcubus **Mediisint Anisinus. 793.4.** Promoveatur **conceptus. 793.4.** Tabula Sinuum, altera senos gradus, seu sexagesimos Circuli scrupulos in decimas, centesimas, millesimasque partes convertens. **1352.6. 1353.** Tabula uberior Circulum per decimas, centesimas, &c. partes distribuens. **1354. 1355. 1356. 1357.** Centenariæ Supputationis utilitas. **1358.** De Centenarium Partium ad Sexagenarius reductione. pag. **1359.** Viritates, seu Circuli partes centesimæ. **1360.** De præcedentium Tabularum usu, & Mediis Planetarum motibus. **1360. 1361.** Sinuum, Tangentium, & Secantium Tabula, ex lege illâ facillimâ, quam Ferdinandus III. Imperator præscripsit. **1314. 1315.** **Sitales.** Anagr. **Alta feis.** Idoli est nomen. Ex unâ parte aliquorâ in determinatam conversâ totam Statuæ explicat altitudinem. **161.4.** **Snellius.** Quantam Terram invenerit? Quot pericas (seu 12. pedum mensuras) æquinoctiali, & singulis parallelis accenscat, proponit Tabula, quæ prodit. **377.4.** Societatis Regula, Considerat fortẽ & lucrum, immo etiam tempus: unde ad quatuor casus reduci potest, qui exponuntur. **21.4.** Sol. An circa Terram, An circa Solem Terra annuo motu feratur? Aristotelis Aïvo utrumque videbatur probabile. Alterutri (tam Ægypti, qui in Vniuersi centro Tellurem, quam Pythagoræ, qui Solem collocabant) admittebant Circulos, & vel circa Terram Solem, vel circa Solem Terram in Orbe annuo gyraât. **1599.** An Centrum Mundi sit Sol? An omnes Planetæ, & Terra cum ipsis, circa Solem ferantur? **752.4.** Solis Hypothesim delineat. **1495. 1466.** De Loxiâ Eclipticæ. **ibid.** Solarium Prosthaphæreseon Tabula. Ex eâ verum & apparentem Solis locum **deducit. 1406.** De Obliquitate Eclipticæ. **1407.** De Solis Declinatione. **1408.** Sol a nullo Planetâ in suo motu dependet: ergo ejus possunt Tabulæ sine aliorum consideratione contineri. **1669.** An Sol per rectam lineam ex Tropico ad Tropicum propellatur? **1553. 1554. 1555.** An Sol ab intrinseco motus, omnes Planetas & Sydera circa se propellat? **1498.4.** An Sol habeat Epicyclum? Vt potius erraverit, D. Ludovicus de Gongorâ illum Soli attribuendo, an verò D. Garcias Coronel illum negando. **105.** Sol suis radiis pluviam Telluris hemisphaerium illustrat. **1612.4.** An Solis Cælum, sit quidam Æthereus Oceanus, qui si-

cut noster senis horis, sic ille senis mensibus rumeat, & senis detuneat? **1467.** Tabula motuum Solarium. pag. **1468.** Tabula Solarium Prosthaphæreseon. **1468.** Quomodo ex mediis moribus verus Solis locus eruat? **1471.** De anni Solaris magnitudine. **1472.** De causis Physicis Solarium motuum. **1473.4.** Objectiones contra præcedentem doctrinam. **1474.6.** Diluuntur. An doctrina de Oceanis Æthereis sit nova? **1474. 1475.** Quando, & cur Solares radii in Terram oblique incidant? **401.2.** Solares ducentorum Annorum Ephemerides, quæ esse, perperam poterunt, si volueris. à pag. **1673.** ad **1684.** Solaris Eclipsis. Quid sit? **1703.** An Sol dum eclipsatur, lucem anitat? Quomodo pingi soleant in plano Solares Eclipses? **1703.** An sit possibilis totalis Solis obscuratio? & an aliquando conigerit? **ibid.** An, & quando sit Eclipsis totalis sine morâ, est Solari diameter Lunarîs apparens major sit? **1704.4.** Modus verus delineandi Eclipses Solarium in plano. **1704.6. 1705.** De globis natantibus in Oceano Solari. **1609.6.** Quantû sit in Sole hybernus, & ællivo diametri apparentis discrimen. **1516. 1517.** Altitudines Solis meridiane observatæ Bruxelles. **1517.** Solis Æquario. (I.) Æquat Solem per motum. **1681. 1682.** Nostri Numeri cum Origani numeris coincidunt. **1683.** (II.) Æquat Solem per locum in superficie Telluris designatum. **1689.** (III.) Æquat Solem per tempus. pag. **1687.4.** Solem Crucifixum proponimus. Quanta sit Solis (Synarchimus) Eccentricitas? Quanta prosthaphæresis maxima? Quantum ejus Apogelium, singulis annis peragat? **521.** Solarium motuum & Æquationum Tabulæ. **1522.** An aliquando crescat, minuat, ve Synarchismus Solaris. pag. **1523. 1524.4.** De duplici rotæ Crucis (Theoricæ) Solaris libratione: hoc efuse Æquinoctiorum Anomaliâ, & Eclipticæ Obliquitatis variatione. **1524.6. 1525.** Exemplo doctrinam, præcedentem illustrat. **1526.** Verum Solis locum ex Mediis, seu hisis determinat. **1527.** De longitudine, declinatione, & ascensione rectâ Solis in Eclipticâ. **1135.** Datâ Solis longitudine queritur declinatio. **1135.** Datâ declinatione queritur longitudo. **1136.** Et: ascensio recta. **1136.6.** Datâ declinatione queritur ascensio recta. **1137.6.** De Solis profunditate, eamque requirunt Planetæ, ut videri possint. Quo anni tempore possent Planetas videre, si qui sub Polo habitarent. **396.6.** An aliqui de facto ibi habitent? Olaus Magnus asserit constantissime: sed nemo ex nostratibus eo pervenit. **397.4.** An Solis facies altera sit calida, & altera frigida? **754.** De Solis Theoricâ Longomontano descriptâ. **177.4.6.** Vt primus Solis maculas viderit? Scheiner disputat cum Galilæo: an quæssionem dirimunt recurrendo ad Keplerum. **1709.** De congressu Solis & Veneris. **1610.4.**

# Index Rerum.

An Sol prope Centrum Epicycli Veneri sit collocandus? 1610. b. An admittenda sit Aequatio Solis, quam *Centri* vocat D. Franciscus Levera? 1528. Solis Crux, seu Theoria adhuc facilius describitur, & expeditius dilucidatur. 1529. 1530. De maculis Solaribus. An moveantur per lineam rectam? 1531. De tempore, quod impendit Sol in peragendis arcibus. pag. 1532. De Annorum inaequalitate. 1533. De mediis Solis, & omnium aliorum Planetarum motibus. An ab Apogeo debeant potius quam ab Aequinoctio deduci? 1534. 1535.

Solis Motus Medius, & Locus Verus Novae Artis prodigio supputantur. Est doctrina communis, & universalis, tamen in solo Sole proponantur exempla. Haec Nova Ars intermediare traditur post Dedicatorem, & Librum Catalogum. 1539.

Solida Platonica sphaerae inscripta. Sunt Tetraedrum, Hexaedrum, Octaedrum, Dodecaedrum, Icosaedrum. 307. b. Haec corpora inter se comparantur, & mensurantur. 308. a. Supputatio per Logarithmos expeditur. 308. b. Eorundem Corporum pondera determinantur. 309. a. De egredientium angulorum solidis. Sunt figurae pulcherrimae, & curiosae formentur. 309. b. Dato Solido, alterum, duplum, triplum, quadruplum, &c. designare inter duo Corpora molem proportionale reperire. Molem à mole abstrahere. Molem moli addere. 1185.

Solida Pyramidalia. Columnae & Pyramidis proprium. 323. b.

Solidorum transformatio. (I.) Quo modo sphaerae superficies mensuretur? (II.) Quam proportionem habeat cum circuli superficie collata? 320. a. (III.) Quomodo sphaerae soliditatem determinemus? 320. b. (IV.) Cubi & sphaerae proportio. pag. 321. a. (V.) De Cubo, cuius latus sit sphaerae diameter. 321. b. Cubum & Globum, aequales exhibere. *ibid.* Corpus vocatur *Solidum*. Quid illud sit? Quid *Anguli Solidi* nomine intelligatur? 304. a.

Spatia Castori & Polluci offerrebat munera, quae? qualia? quanta? 170. b.

Spatia imaginaria. An, si extra Mundum ponantur, dicendus Mundus sit per illa rueret? *ibid.* Stando hypothese, vacuum, spatia imaginaria, & motus, si quis per alterutrum ferret, in Geometria clauderentur Objecto. 317. a. De spatiis imaginariis. 215. a. Non datur, nec dari potest Vacuum, & hoc ne quidem de potentia Dei absolutâ. Non datur, aut dari possunt extra Coelum spatia. Quae *Imaginaria* dicuntur, nihil aliud sunt, quam quaedam corpora imaginaria. 215. b. Qui sentiantur contrariam Opinionem nolunt intelligere, quid sit spatium?

Spelbergius totum Mundum circumnavigat. 613.

Sphaera perfecta. An tornari divinitus possit? pag. 230. b. Sphaera Coelestis respectu Lunae. 413.

Hanc potuissim uberius edisserere: sed quo fructu tempus prodigerem in exponendis Circulis, qui ab oculo, si in Luna constituerentur, observarentur? Praestitit ergo illos breviter dilucidasse. De Sphaerae Circulis. 1129. De Zonis Climatibus & Parallelis. 1130. 1131. De Horâ. 1132. De Solis altitudine & Horae connexion. 1133. b. 1133. Quomodo et horâ sciri possit Solis, aut cuiusvis Syderis altitudo? 1134. De amplitudine ortivâ, de horâ Ortus & Occasus Solaris: & de quantitate dierum. 1135. De sphaerae lineis. 763. De maximâ singulorum Planetarum latitudine. De Eclipticae Medietate & Verae distinctione. 764. De zonis, & quoniam ex illis habitabiles sint? De sphaerae positione, videlicet, Rectâ, Parallelâ, & Obliquâ. An singula in Aequatore, aut in Meridiano minuta, millenos passus complectantur. 765.

Sphaeroides. Quid ipsa sit, & unde nascatur? 305.

De Statera, aut Romani. Quid ipsa sit, & quomodo à Libris distingatur? Vtra securior sit? 1283.

Stateram Metallariam dilucidans. 1284.

Statica. Non debet cum Mechanica confundi: licet enim omnis Statica sit Mechanica, non tamen omnis Mechanica est Statica. 1278.

Stellarum Fixarum à Tellure distantia. 384. An Stellarum librario à terreni centri fluctuatione procedat? 453. 469. 472. 473. ad 478. An Stellae Antiqui impulerint per lineas rectas. 1561. An omnes Stellae, quae *Nova* dicuntur, sint ceteris aliis coeae? Agitur in particulari de Stellâ anni 1572. An vere nova fueris? An in eodem pluris loco apparuerit, & disparuerit? 1497. 1498. De Stellâ Novâ in Cygni pectore. An postquam disparuerat, denuo appareat? 1499.

Stellaris D. Hodierne de hoc argumento Epistola. 1499. 1450. An ex perpendiculari huius Syderis motu colligatur, Quanta sit Firmamenti profunditas? 15. 1. An inter Saturni lationes remotissimas & infimas stellas Coelum aliquod (spatium) anastron debeat inferi. Exponit, quomodo locum Stellae in centro quatuor notamus posere per Triangulos sphaericos invenimus, & demonstramus. 1124. Modus, quo utitur Longomontanus. 1115. a. Quo Metasthenis. pag. 1116. b. Quo tandem Tycho. 1118. b. Observationem filo factam, mechanicè lineis rectis in Tabulâ ductis examinari: & se bene procedere, Triangulorum Rectilineorum solutione persuadet. 1119. b. Hanc mechanicam Methodum, si stellae nimis distet, admitti nō posse persuadet. 1120. b. Exhibetur modus, quo in mensâ Triangulos sphaericos resolvere exactè possumus. 1121. An Stellae, quae vocantur *Novae*, per lineam perpendiculararem à Terrâ, & in Terram oscillent? 1496. b. Quid sit perpendiculariter oscillari? *ibid.* Quante Stellae per vitrum fumo infectum, & quante per parvum foramen cernantur? 1598. Quomodo Stellae ignae locum, ex distantia à duabus stellis notis determinare



# Index Rerum .

T.

valcamus ? 1150.b. 1151. An Stellæ revera sint immobiles ? An singulæ proprium vorticem habeant ? 756. An Stellæ habeant numerum. ? LXXVI. An à solo ipse Deo possint numerari, & nominari. LXXVII. An Stellæ moveri ab extrinseco possint ? 1477. An ab extrinseco. 14.b. Sublunaris Physica . An juvare Philomusus poterit, ut normam motuum Cœlestium adsequantur. 1449. Sublunaris Mundus ex Wendelini sententiâ. 425.b. Subterranei ignis violentia aquas exaltat. *ibid.* De subterranei ignis, qui per æternam eructat, magnitudine Wendelini sententiâ. 501.a. An subterraneus ignis sit fontium causa ? 703. Succula. Quid sit, & quos usus præstet ? 1267. Summar apud Hispanos quid ? 11.a. Superficies. Quadrati in Tabulâ non reperti Quadratam invenire Radicem. 1184. Datis aliquâ superficiei eidem aliam describere homologam, duplam, tripulam, quadruplam, &c. Datis duabus superficiibus mediam proportionalem invenire. 1184. Porro superficiei Angulos habere, aut non habere. 269. Harum censui describuntur præcipue Circularis, Elliptica, Ovalis, &c. censui autem illarum adnumerantur, quæ habent unum, duo, tres, aut plures angulos. De ipsis agitur à pag. 269. Superscriptio Figurarum. Quenam superscriptæ nominentur ? 300. Suppolaris Regionis accidentia explicantur. An in Circulis (Arctico, & Antarctico) unici momenti sit dies, aut nox, quando Sol tangit Tropicos ? 395.a. Sus Bæotica. Vnde sit dicta ? Cur porcis abundet ? & ovis careat ? Pretium suis quaeritur ; & ex proportionali vestigiali deducitur. 162.b. Sotano. Apud Hispanos, quis dicatur *Finano* ? 104. Sydera. An in Æthere navigent ? An ad Solem contendant ? An ab ipso circumvolvantur ? pag. 753.b. Symbolum, non solum Dialecticæ, & Rhetoricæ, sed etiam Arithmeticæ, est Manus. 10.a.b. Syracusia Navis, quæ postea dicta est *Alexandrina*, tanta fuit, ut eam Arifex in Mare non potuerit propellere : sed fuit tandem ab Archimede in aquam missa. Dicitur etiam fuisse maxima, quam curavit ædificare Philopator. 564.b. De ejus formâ & mensuris differtur. 565. Syrene. An veræ sint ? 641. Systemata. 1389. De Ptolemaico. 1389. 1390. De Aristarchico, seu Coperniceo. 1391. De Ty-chonico. 1392. Determinantur linearum omnium in Tychonica formâ mensuræ. pag. 1393. 1394. De parco Naturæ Genio, præcedentes mensuras quantum per Observationes liceat deicircinante. pag. 1395. 1396. 1397. 1398. 1399. Fertur de Systematibus illis Censura. 1400.

**T**abulæ. Si dentur plussculæ Observationes, poterunt loca intermedia, per partem proportionalem sine erroris suspitione determinari. 1660. 1661. Objectio ex Veteris Astronomine præjudicio nata diluitur. 1662. De Tabulis mediorum motuum. An per Annos, Menses, Dies, Horas, & Horarum minuta, an verò per Dies, & Dierum sexagenas multiplicando, & per sexagesimas partes dividendo debeant ipse procedere ? 1645. Cur condantur Tabulæ ? De illarum Radicibus. 1645. De Tabulis Prosthaphæreseon. Quo ipse modo à Mathematicis condi debuerint, aut etiam-num formari possint ? 1651. Ostendit non per Arcus (Gratus) sed per Tempus (in Lunâ per semidies, in Sole, Venere, & Mercurio per dies singulos, in Mare per denos, in Iove per viceños, & in Saturno per trigenos, aut plures) potuisse, & debuisse procedere. Hæc doctrina examinatur in Sole. 1651. 1652. 1653. 1654. In Lunâ. 1655. De Astronomicis Tabulis. Quando, à quibus, & quantâ infelicitate sine conditæ ? 1658.

Tactica, quæ-nam Ars sit ? LXXVII.a. Talentum. Quid sit, & quot ipsum Minas, & quot Coronatos contineat ?

Tangens. Vide Sinus.

Tangentes. Quomodo, quando sunt Ostante Circuli minores, si negantur fiant, Comple mentorum Tangentibus respondeant ? 824. 825. Proce-dit etiam per integros gradus hæc Tabula, & pro minutis intermediis adhibet correctionem. 826. 827.

Tantitas. Quid sit, & quomodo à Quantitate distinguatur ? 212. Tantitas Terræ, & Cœli esse Deum evidenter persuadet ? 513.

Tartarus Obi, fluvius est, qui oritur è lacu Kytaio : Oxione, &c. 655.a.

Tabæ. Hispanorum ludus. 974.

Telluris, Solis, & Lunæ proportio per Eclipticâ Pleniluniam indaganda. 1375. Non solum per dichotomiam, sed per quancumque Lunæ faciem, si bene observetur, sciri poterunt trium Corporum (Solis, Lunæ, & Telluris) distantia. pag. 1375. 1376.

Tellus. Si esse Tetrahedra, haberet quatuor superbos montes, nullam vallem. *ibid.*

Tempe Epidaphnia. Quantum fuerit in illis viridarium ? 194.a.

Tempestas. Vide Procella.

Tempus. Quid sit ? 344. Et quomodo componatur ? 1510. Annos in dies resolvere ? 1511. Dies in horas facili supputatione convertere. 86.b. E diurno motu Horarum ducere. 87.a. Ex Horario motum minuto, aut secundo respondentem eruere. 87.a. An, ut tempus exacte metiri, & determinare possimus, sint secuta Automata ? An Clepsydræ ? 166. 167.

Ternaria Arithmetica. XLVIII.a. Trian-



# Index Rerum.

Triangularium Numerorum inventio. XLIX.

Tenariſſe montis altitudo. 503. b. Vocatur el *Pico*.

A quatuor gradibus videri poſſeſt. Quantum  
eum P. Mörcher attollat? *ibid.*

Tennecuri & Gaſſendi diſſenſus humaniſſimus, &  
urbaniſſimus. 1165.

Terra. An ex hypotheſi, quod moveretur, moveri  
deberet per diametrum? 462. An moveri, aut  
inclinari poſſit immoto centro? De Librá in.  
Vniverſi centro conſtituta. An Globus aliquis  
in eodem manens ſpatio poſſit immoto centro  
circumvolvi? An Terra ictu libero (ab agente  
extra ipſam collocato) quam ictu proveniente  
ab agente in ipſa conſtituto, fortis propellere-  
tur? An huiusmodi motibus horæ diei, aut lo-  
corum altitudines alterarentur? 462. b. De ful-  
minibus & globis à bellicis tormentis exploſis.  
463. a. An, & cur Archimedes elum animoſe  
elocare vult terram, ridendus ſit? 465. b. An  
Terra ſit ſicut Libra. 468. a. An debeat tantum  
moveri motu recto? 468. b. Non ſunt curande  
in practiſis diſſerentia inſenſibiles. 469. a. An  
Terra motu diurno, aut annuo agatur? An va-  
cillet & nutet? 471. b. Si queſcat, an poſſit na-  
turaliter in gyrum agi? 472. a. Si Terra rege-  
retur aquis, quocumque curſum nauta elige-  
ret, ſi per eundem procederet, tandem ad Æ-  
quinoctialem veniret. 208. b. An Terra ſit ani-  
mal? 704. b. An ſit ſaltem viveus, & gradum  
ſcilicet locum motive vitæ participarent. 705.  
a. An hæc vita ſit forma extrinſeca? 707. 708.  
An tota Terra (aut etiam totus Mundus) cadat,  
aut ſurgat, aut in gyrum agatur? 445. b. Terra  
per Climata, & Parallelos ad Veterum men-  
tem diſtribuitur. 389. b. Quo Terra ſenſu à Geo-  
grapho non conſideretur: & quo tandem con-  
ſideretur? 383. a. De Terræ ſecundum ſe. 383. b.  
Supponimus cam eſſe ſphæricam. 386. An  
Terra poſſit moveri immoto centro? 473. Quo  
modo deſcendat globus plagam inferens, ſi per-  
cutiat immobile? Quo autem, ſi mobilem?  
473. An Terra ſit ſicut Libra, quæ in univerſi  
centro contineretur? 454. Dux proponuntur  
hypotheſes, juxta quas Dubium poſſeſt exami-  
nari. 454. An locorum altitudines, aut etiam  
longitudines mutari poſſint? 454. Libræ, &  
Terræ diſſerunt parallelismus. 454. An Terra  
inclinari, aut circulariter moveri poſſit immo-  
to centro? 454. Terra & Aqua. Vera ſit major  
Telluris pars, quæ eſt deſerta, an, quæ inundata?  
533. b. Variæ ſententiæ. 534. An regio Mundi  
ultra Antarcticum Circulum tota ſit aquea?  
535. a. An tota Terra collata cum Cælo ſit pun-  
ctum? 383. Eſt Terra rotunda: ſed quomodo?  
371. a. b. An Terra quidam magnes ſit pag. 473.  
474-475-476. 477-478. Terram aliter onerum,  
gravium additione, aliter rectâ, & aliter circu-  
lari percoſſione, & impulſu movendam, &c.  
454. b. Terræ motus. An annuus circuli Solem,  
non autem diurnus circa ſuum centrum à Cæ-

dinalibus ſit condemnatus? 480. a. An ad quem-  
cumque Telluris motum Perpendiculari moveri  
debeat? 480. b. Non poſſeſt Terra annuo mo-  
tu cieri, quin etiam diurno circumvolvatur.  
481. An hi motus variarent Perpendiculari? 434.  
b. 481. b. Cardinales utrumque Terræ motum,  
ſed idè annuum condemnant, quia diurnum  
condemnatur: & hic illum neceſſario confe-  
quitur. 482. b. Terræ Centrum. An in ipſa ſig-  
uræ centrum à centro gravitatis diſſerat? 414.  
Tameſi hæc ſit generalis doctrina, in Tellure  
ſpecialiter examinatur. Vbi habet centrum,  
Mundus? In Solè, in Terrâ, aut alibi? Variæ  
Authorum proponuntur ſententiæ, & reſolvi-  
tur, Terram in centro collocari. 415. a. b. Cen-  
trum gravitatis conſidero: illud divido, deſinio,  
dilucido: demonſtro, eſſe homines, quadrup-  
edes, aves, &c. columnas, turres, ædificia, &c.  
lapſura, ſi perpendiculari à Centro gravitatis  
dimiſſum extra Baſim cadat, 416. a. Quid Terræ  
accideret, ſi extra univerſi centrum divini-  
tus collocaretur? 454. b. De Terræ magnitudi-  
ne. 439. b. Terræ figura. An, & quomodo ſciri,  
& demonſtrari poſſit, cuius illa ſiguræ ſit? An  
ſit Elliptica, & non perfectè ſphærica? 370. b.  
Quanta ſit Terræ diameter ad menſe Wendel-  
lini? 492. a. Quæ ex calculo Dionyſiodori? 492.  
b. An ipſe adhuc geometrietur apud inferos?  
*ibid.* Suppoſitiones de Terræ diametro, 491. a.  
500. a. Hypotheſis, cui ſupputationes ſubſe-  
quentes inſiſtunt. 493. a. An Terræ Corpus ſit  
Organicum, & fontis ab Hierone conformati  
ſimilimum? 557. a. An, & quomodo Terræ co-  
gnoscatur longitudo?

Terreſtris Eclipſis. Quid ſit Curat Solis Eclipſim  
meſuremus, recurrimus ad Eclipſim Telluris?  
1706. Lunæ umbra eſt varia. Ejus conus, vel in  
ipſa Terra, vel extra, vel ultra finitur. pag. 1706.  
Oculo in Sole, aut etiam in Luna collocato  
Terram reſpicimus. 1707. a. Formatur delineatio.  
1707. b. Quomodo Circulus penumbræ de-  
ſcribatur? De Obliquitate Terræ in Eclipſi?  
1708. Quomodo in illa Regiones & Provincie  
pingantur? 1709.

Tetractys Pythagoræ.

LV.

Teſtamenta. Quo debeamus modo illa interpre-  
tari, quando ad literam impleri non poſſunt?  
puta, ſi legata ſubſtantiam legatoris excedant;  
non enim omnes moribundi ſcire Arithmeti-  
cam cenſendi ſunt. 136. 137. Vide etiam pag.  
142. a.

Thales, Mileſius, Hipparchus, & Pythagoras A-  
ſtronomicas Tabulas conſtruxerunt? 1638. a.

Thaumaturgus. Eſt nomen libri Mathematici.  
pag. 751.

Thauri Arabs, Euclidem interpretatur: litera q,  
pro Arithmetiſis Notis adſumit. LXIX. b.

Theon nunquam uſus eſt Arabicis Notis, ut nu-  
meros ſignificaret. LXXIV. b.

Theorica Catholica, & univerſalis, quæ Planetis  
con-

# Index Rerum.

convenit universis. 1404. Theoricæ Planetarum, supponitur, non autem finguntur, & ideo palum nominantur hypotheses. 104.  
 Thermometreum. 718. 719.  
 Theſei Navigatio. Ad cuiusdam Questionis decisionem conducit. 141. a. Theſei diſcus. Quantum aliorum diſcō magnitudine excederet? Quam ponderaret? 192. a.  
 Titius, quis ſit? 104.  
 Tonitru, ſulgur, & Fulmen. Vnde proveniant? An bene ſimilitudine à bellicis tormentis ſumpti exponantur. 1310. Proponitur modus, ut etiam nos tonitrua, ſulgura, & fulmina in aëre libero exhibeamus. 1321.  
 Tormenta bellica. An Terram moveant? An, ſi fecerint, hic motus non circularis, ſed rectilineus debeat eſſe? 448. b. An Tormenta bellica poſſint aqua aut aëre condenſato onerari? 700. 701. An Tormenta bellica in montes eripſa, aut fulmina cœlis lapſa Terram movere poſſint. 431.  
 Transfiguratio Geometrica. 310.  
 Transformationes Alphaberi. Quot ex illa fieri poſſint tranſpoſitiones? hoc eſt, quot anagrammata? 180. b.  
 Trematiſta divites, Luſores pauperes. Oſtenditur, quomodo tandem ad Trematiſtam tota pecunia Colluſorum perveniat? monenturque Principes, ut tandem oculos aperiant, ſi velint; dum enim aliquorum partem Reciproci, & Solutori adſignat, aperiant viam, ut pecunia ageretur in motum, & per plurium manus tranſiens, aut ad cuiusdam manum plurimam veniens, ita deciretur, ut parum, aut nihil remaneat. 159. a.  
 Trepidatio, & Librationis motus, quos Rex Alphoniſus Cœlo accenſit, an poſſint, aut debeant accenſeri Telluri? 469. a. 472. b. An ſit irregularis? 473. a. Quid ſi 71. horis Terra, & 18. firmamentum convolveretur? 473. b.  
 Trianguli eandem, aut æqualem baſim habeant in altitudinem proportionem menſurabuntur. 288. b. Sex ſunt in omni Triangulo, videlicet tres linee, & tres anguli. Triangulus, qui habet tres lineas æquales, habebit tres angulos etiam æquales. Si duo Trianguli habeant ternas lineas æquales, aut binas lineas, & in ſimili loco unum angulum, aut binos angulos, & in ſimili loco unam lineam, erunt inter ſe æquales. 288. b. Omnia, quæ Triangulorum reſolutionem concernunt, in Syntagmate VII. in quædiſſetur Trigonometria, accurate reſoluta reperies à pag. 1041. De Triangulis.  
 Præmiuntur nonnulla, quæ in omni Figurâ Rectilineâ debent conſiderari. 285. a. b. Omne rectilinerum, aut eſſe Triangulum, aut triangularem (conſtrictam triangulis.) Quomodo ſiſpleurus, ſeu æquiangulus deſcribatur? Quomodo ſiſceles? Quomodo alteruter (ſiſpleurus, & ſiſceles) circulo inſcribitur? 285.

Quomodo triangulus circumſcribitur Circulo. Cuiuſcumque Trianguli omnes tres anguli ſimul ſumpti ſunt æquales duobus rectis. Triangulo circulum ſuperſcribere. 300. Triangulum, dato Triangulo ſimilem, circulo inſcribere. Triangulum æquilaterum Circulo ſuperſcribere. Dato triangulo alterum ſimilem Circulo ſuperſcribere. 301. a. b. In triangulo Circulum ſcribere. In Triangulo Quadratum inſcribere. In Triangulo quacumque figuram (Regularem, aut Irregularem) deſcribere. Supra datum Quadratum Triangulum ſimilem dato deſcribere. Triangulo perfectio (æquilatero, & æquiangulo) Quadratum ſuperſcribere. 302. a. b. Pentagono Regulari, (æquilatere, & æquiangulo) Triangulum perfectum inſcribere. Super Triangulum Pentagonum formare. Triangulus ſolidus. Vnde ſumit denominationem. 305. a. Triangulum à puncto in quolibet eius lineâ deſignato in tres partes æquales dividere. *Ibid.*  
 Tricantum. Locus triangularis menſuratur, & cum Aſtania, quæ erat ovalis comparatur. *pag.* 197. b.  
 Trigonometria Generalis. Eſt quedam Logica Mathematica, in omni Triangulorum genere ex evidentibus Principiis per neceſſarias Illationes de Linearum, & Angularum quantitate dialecticæ. 1037. De Nomine, obſectio, & Præſtantiâ huius Scientiæ. 1039. De Triangulorum generibus *ibid.* & 1040. De Perpendicularibus. Datis lateribus illa determinantur. 1041. Doctrina Generalis deſignans in Baſi punctum, in quod Perpendicularium caſum ſit. 1044. b. De Triangulorum Rectilineorum Reſolutione. 1045. Arcus ſi 8. gradus non excedunt, pro lineis rectis, poſſunt ſumi. *pag.* 1045. b.  
 Trigonometria Reſluens. Per Logarithmos Recurrentes ingenioſe procedens. 1073. Fundamenta neceſſaria jaciuntur à *pag.* 1074. De Rectilineorum Triangulorum Reſolutione. 1075. 1076. De Sphæricorum Reſolutione. 1077. 1078. 1079. Eſt expeditiſſima: cum enim ſinuum totum eſſe 0.0000. nihil ſupponat, & ſinus à Complementorum ſecantibus ſolapoſitione, & negatione (+ aut -) diſtinguat, omnia per compendium expendit, quæ per Procurentes Logarithmos majori molimine reſolvebantur.  
 Trigonometria Aſtronomica. Adſumit, & præcipue dilucidat illud Axioma: In Triangulis Univerſis, (Rectilineis Sphæricis) Lateris, & Anguli adjacentis Logarithmi ſimul ſumpti, Anguli, & Lateris oppoſitionum Logarithmi ſimul ſumptis æquales ſunt. Demonſtratur in oppoſitione omni Geometricâ reperi Logarithmicam æqualitatem. 1080. De Rectilinerum, & angularum, quæ in Cœlo mente deſcribuntur Oppoſitione, & Proportionem, & Lo-

# Index Rerum.

& Logarithmica æqualitate. 1081.  
**Trochlea.** Quid sit? 1269. *b.* De Monopasto, quod in hypocyclum, & hypercyclum distribui potest. *ibid.* De Dispasto: De Polypasto. 1270. An quodcumque pondus à quicunque potentia per Trochleas moveri possit? 1271. 4.  
**T** apud Paraguayenses, admirantis interfectio est. *Li. 4.*  
**T** *pi.* Est nomen Dei: ex admiratione, & interrogatione compositum. Nam admirari, & querere illum possumus; quid autem sit, definire in hac vitâ adæquate non possumus. *ibid.*  
**T** urris altitudinem: ad quam accedere possumus metiri. 368. *b.* Et, si non possumus accedere. 369. *a.* Datâ Turris, ad quam non datur accessus, altitudine, definire distantiam ab oculo. *ibid.* Datâ Turris altitudine, & oculo in summo eius fastigio collocato diuoriam in eadem lineâ cum Turri existentium distantiam investigare. 369. *b.* Ex duâbus diversis fenestris distantiam alicujus rei in plano Horizonte existentis determinare *ibid.* Turris etiam altitudinem ex parallaxi cognoscere. 367. *b.* Altitudinem Turris ex umbra longitudine determinare. *ibid.* Turrium altitudo invenitur? 490. 4.  
**T** ycho Braheus. An in juventute suâ, solo Circulo instructus, potuerit de Syderum loco pronunciare? Quid in virili ætate præstiterit? 1202. De Quadrante apud Augustinam dedolatio. *ibid.* Laborabat tribus morbis. Quomodo illis Tycho caverit, & alia Organa fecerit his morbis libera? 1203. De Instrumento Psychonico. Quantum distaret oculus ab ejus centro? Et quantum in Arcu hæc Eccentricitas faceret parallaxim? 1204. Hujus Instrumenti Reformatio. 1205. Depingitur, & juxta Tychonem mensuratur deliquium Luntæ, quod 29. Octob. 1678. evenit. 1702. Syllena, quod hodie Tychoastrum dicitur, à Tychone inventum vulgò creditur, & tamen sibi Marius istius Inventionis gloriam adrogat. Vtriusque antiquissimum esse persuadet. 1709. Tychonis Epistola, ex qua discere poterit Posteritas eum, ejusq; Discipulum Longomontanum, malâ modestationibus sic processisse. 441. *b.* 443. Quid actum forte posuisset Longomontanus respondere. 442. *a.* Tychonis Brahe Physica Metallaria. 1194.

**V** Est Nota Arithmetica: Quantum importat. 1081.  
**V** acuum. Proponuntur, & exponuntur Instrumenta, quorum usus à Vaci repugnantia dependet. 692. *b.* Ex hypothesi, quid esset possibile Vacuum (per quancunque potentiam) aut darentur extrâ Caelos spacia, in illo, & in his esse motus possibiles; & ille non neret in instanti. 216. *b.* Vacuum quid sit? an possibile sit? 215.

Valentinus Gnosticus. An sit Pythagoreus. *LV. b.*  
**V**allis. Quid sit? 489. 4. Vallis, ad quam non datur accessus, ex montium verticibus profunditatem observare. 370. *a. b.*  
**V**apor. An ab Agnians undis exhalatus Neapolim pervenire potuerit. 681. 682. 683. 684. De Libello de hoc argumento edito. *ibid. b.*  
**V**apores, Nubes, Pluvie, Nives, & Grandines, &c. *d. pag. 1307. ad 1322.*  
**V**ectis. Tria sunt Vectium genera. 1256. Axiomata omni Vecti communia. 1257. 1258. Axiomata; quæ in primi generis Vectibus locum habent. 1258. 1259. Axiomata, quæ ad secundi generis Vectes spectant. 1260. Axiomata, quæ tertii generis Vectes dilucidant. 1261. Problemata nonnulla curiosa proponuntur, & resolvuntur. 1261. 1262. 1263. 1264. 1265. 1266.  
**V**eneris Oceanum depingit. 1435. 4. An Venus in Solis disco videri aliquando poterit? 1485. *b.* 1487. *a.* Venerorum morum, & Prosthaphæreston Tabule. 1486. De Veneris loco respectu Solis. 1376. An supra, an infra, an circa moveretur, non poterit Veteres determinare. Quæ olim de hoc argumento tradite fuerint opiniones. Jam per lucem Iustiores Veritatem evidentè persudant. 1377. 1378. 1379. De Veneris motibus. 1423. Hypothesim Veneris describit; & ejusdem hypotheseos, perfectionem ostendit. 1414. 1425. Veneris facies. 1597. 1612. Et motus rectilinei. 1547. 1548. Veneris Libanus. Infula est Tyberis: & eruditionis gratia mensuratur. 199. 4.  
**V**enus. Cur ANEMOS Græcè dicatur. 1319. 1320. Quid Vennus sit? 721. 1319. Quinquæ sententiæ proponuntur, & impugnantur. An bene ex vento collegit Christophorus Columbus esse Regionem aliquam ultramarinâ? 723. Quomodo Ventus distinguatur ab Aere? 724. An exierit à Syderibus 725. De Vento Artificiali. *ibid.* & 726. De Varietate Ventorum. De Ventis Fixis: quorum alii anni rempessarem, alii locum concernunt. 726. De Oricano, & Siphone. 727. De Vencorum numero. 727. Prisci quatuor noverunt. Andronicus octo distinxit. *ibid.* Flores decem, aut undecim. 728. Ph. *phi* duodecim? 728. 729. Recentiores Navarchi numerant triginta duos: at ipsi sunt innumerabiles, nam continuus est in infinitum divisibile, & eorum numerus depædet à divisione circuli. 729.  
**V**enus ab ortu in Zona torrida semper spirat. 472. De monte Venero. 1320. Venti non fluunt per lineas rectas, sed per circulos maximos. An Venti Tellurem promoveant? 473. De Vencorum numero, & nominibus respectu Navis. Larine. 735. Hispanice. 736. Quam utiles, & quam inutiles Venti dicantur. 737. Instrumentum, ut Venti nomen cognoscatur.

# Index Rerum.

cognoscatur. 738. Instrumentum Magneticum. *ibid.* Aliud ad idem explorandum. 739. *b.* De Ventorum imperu. 733. *b.* An, & cur vehementiores Venti sint in Mediterraneo, & remissiores in Oceano. 733?  
**Versus.** Est agrotum mensura, & etiam determinatus numerus pedum & syllabarum. 178. *b.*  
**Vertex.** Quid sit? 386. 387?  
**Verum.** Quid sit? An ex falso sequatur? An Dialectici, Iuristæ, Astronomi, Logarithmetæ, Geometræ, Arithmetici, &c. falsum ponant, & verum ex illo deducant? 99. De Dialecticis. An directæ consequentia ad verum ex falso perveniat? 111. De Iuris utriusque Fictionibus. An Iurisprudencia ex falso verum inferat? 102. Iuris Fictiones hypotheses sunt, & non mendacia. *ibid.* De Planetarum Theoricis. An Astronomi ex falso verum inferant? 104. De Logarithmis. An verum ex falso deducant? 106.  
**Veteres.** An Junioribus doctiores fuerint? Non omnia, quæ nobis hodie nota, cognoverunt Antiqui: multa, quæ nos hodie ignoramus, scienti posteris. 1589.  
**Vietæ.** An in novis, & nuper à se inventis Theoricis per Oscillationes procedat? 1493.  
**Viribus.** ac Armis prævaler Ingenium. pag. 193. *a.* Oebalus peti festinationis præmium: & ludices, quantum promeritus fuerit, inquirunt. pag. 193. *a.*  
**Virtutis** adtractivæ, & expulsiivæ compositio. pag. 693. *a.*  
**Visio.** Quomodo fiat? 1364.  
**Vita Humana** Peripatui simillima. 106. Vitæ terminum, nec fatalem, nec mobilem, sed infallibilem, & certum esse. 478-479.  
**Vina,** mensura nota est; continet quatuor pedes. *Lil. b.* Varie Vinarum, quibus diversi utuntur Populi in Europâ, mensuræ. 355. *a.*  
**Vmbra.** Est Solaris præcipua. De Delinea-

tione Horologiorum. 762. Media pars Globi opaci à corpore lucido illuminatur. Quando præcisè medietas? Quando plus, & quando minus media? De Terræ Vmbra: Sphærica, an Elliptica sit? Per Vmbra scire possumus Solis, Lunæ, & Iovis, & aliorum Planetarum distantias. Per Vmbra celsitudinem montium metimur. 763. Si Vmbra consideremus, homines in Perisicos, Heterosicos, & Amphiscos dividemus. 389. *a.* Si loca cum locis conferamus, in Perisicos, Anticos, Antipodesque. 389.  
**Vnitas.** An ne Numerus sit? 3. *a.*  
**Voces.** An sufficientes sint, ut Numeri universi expriman. ur? 4. *a.* Voces nonnullæ ad Hydraulicam pertinentes explicantur. 685. De Vocibus, Terminis, & Characteribus, quibus Crucifixæ utitur Astronomia. 1506. 1507. Hæ voces huius Artis sunt propriæ, *Crux, Stipes, Capus, Per, Cor, Centrum, Planetodromus, Pseudodromus, Camelus, Planeta Verus, Planeta Fictus, Synarithmus, Exarithmus, &c.* & præter Characteres communes ab aliis jam ubique receptos hos usurpar, C. — = S. I. D. L.  
**Voces** *Albula,* & *Paracletus* de *Hemeris, Ephemeris, & Ephemerides.* An humanitus proferri possint? pag. 1665. *a.*  
**Vocum** aliquarum ad Hydrographiam pertinentium significatio. 518-519-520-521. *Vocum,* aliquarum Cynica deformatio. 1142.  
**Volandi** Ars. 740. An possibile sit, ut homo voleat? 740. An Navis, & Avis, sicut in nomine sic etiam in re similes sint? De Muscâ, & Aquilâ Regiomontani. 741. An reverà Dædalus, & Icarus volaverint? 741. De Funambulis, qui volare per rudentem dicuntur. 742. *b.*  
**Volura.** Quomodo describatur? 260. De hac lineâ non multa hic volumus scribere, nam variis illam modis depingimus in Synagmate de Architecturâ.

F I N I S.













**F.15.**

